АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII, ВЫП. 5

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ☆ 1954

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

1 9 5 4

ТОМ XXXIII сентябрь — октябрь ВЫПУСК 5

Адрес редакции:

Москва Б-64, Подсосенский пер., д. 21,

Издательство Академии наук СССР,

Редакция «Зоологического журнала»

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНТОМОЛОГИИ В СВЯЗИ С ЗАДАЧЕЙ ПОДНЯТИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА [1]

Г. Я. БЕЙ-БИЕНКО

Зоологический институт АН СССР и Ленинградский сельскохозяйственный институт

В настоящее время в нашей стране в нарастающем темпе осуществляются различные мероприятия, направленные на подъем сельского хозяйства. Эти мероприятия вызваны к жизни важнейшими решениями высших органов страны, поставившими задачу крутого подъема всех отраслей сельского хозяйства с тем, чтобы в течение 2—3 лет резко повысить обеспеченность всего населения СССР продовольственными товарами и тем самым улучшить его материальное благосостояние.

В недрах нашего сельского хозяйства таятся огромные, еще плохо используемые резервы для повышения продуктивности всего сельскохозяйственного производства. Эти резервы создают само наше крупное социалистическое сельское хозяйство и мощная, технически совершенная отечественная индустрия, обеспечивающая сельское хозяйство необходимой техникой и материалами.

К числу недостаточно используемых, а местами даже и совершенно не используемых резервов в поднятии продуктивности сельского хозяйства относятся борьба с насекомыми — вредителями сельскохозяйственных растений и внедрение в производство достижений сельскохозяйственной энтомологии как науки, изучающей этих вредителей и разрабатывающей меры борьбы с ними.

Здесь нет возможности осветить все стороны проблемы повышения продуктивности сельского хозяйства на основе данных энтомологической науки. Ряд важных теоретических и практических сторон этой проблемы освещен в недавно вышедшей статье акад. Е. Н. Павловского («Энтомол. обозрение», т. XXXIII, 1953). Поэтому я сосредоточу свое внимание только на тех вопросах, которые либо имеют принципиальное значение, либо касаются особенно важных или недостаточно освещавшихся сторон защиты растений от вредителей и сельскохозяйственной энтомологии как науки, разрабатывающей теоретические основы этой защиты.

Прежде всего необходимо остановиться на теоретическом анализе вопроса о первичных источниках происхождения вредителей сельскохозяйственных растений, так как правильное решение этого вопроса позволит наметить и правильные пути снижения хозяйственного значения вредных насекомых.

Основными источниками возникновения вредителей в сельском хозяйстве являются: 1) природные и вторичные резервации (или очаги) вредителей на внепосевных участках — целине, залежных землях и пастбищах, 2) посевы и посадки сельскохозяйственных растений с приспособившимися к ним видами целинных насекомых и 3) географически

---

[1] Доклад, прочитанный на II Всесоюзном энтомологическом совещании в Ленинграде 21 февраля 1954 г.

отдаленные районы с их природными ландшафтами и сельскохозяйственными культурами, как источники проникающей извне фауны вредителей.

Оставляя в стороне третью категорию вредителей, являющихся объектом преимущественно службы карантина растений, сосредоточим свое внимание на первых двух категориях — очаговых вредителях на внепосевных участках и вредителях, приспособившихся к жизни на посевах. Исследования природных комплексов насекомых, получившие в отечественной науке наиболее яркое выражение при изучении саранчовых, позволили вскрыть основные закономерности изменения фауны в результате хозяйственной деятельности человека. Как теперь выяснено, коренные изменения фауны насекомых и перестановка соотношений между компонентами этой фауны осуществляются под воздействием двух основных мощных факторов — распашки целины и выпаса сельскохозяйственных животных; при достижении известной степени интенсификации сельского хозяйства начинает выступать третий важнейший фактор — подъем культуры земледелия за счет введения передовых приемов агротехники, как зяблевая пахота, чистые пары, переход на многопольный севооборот и пр.

Природные и вторичные резервации вредителей, существующие на внепосевных участках — целине, разновозрастных залежах и выпасах,— имеют комплексное происхождение. Собственно природные очаги располагаются в мало освоенных человеком районах и являются источниками происхождения сравнительно немногих видов вредителей, как перелетная саранча (Locusta migratoria L.) в плавневых очагах степной и пустынной зон, жуки-кравчики (Lethrus sp.sp.), июньский хрущ (Amphimallon solstitialis L.) и др. Эти очаги существуют в природе помимо и независимо от деятельности человека и представляют собою явление, которое может и должно рассматриваться в свете учения акад. Е. Н. Павловского о природной очаговости, разработанного им применительно к возбудителям болезней человека и домашних животных.

Что касается вторичных резерваций на внепосевных участках, то ими могут служить залежные земли и пастбища. Создание этих резерваций происходит под воздействием деятельности человека. Так, молодые, т. е. бурьянные, залежи в степных районах Сибири и Казахстана являются очагами ряда вредителей и сорняков, пырейные залежи — очагами проволочников и некоторых видов саранчовых, более старые залежи благоприятны для жизни других видов саранчовых и итальянской саранчи и пр.

Неумеренная пастьба скота, характерная для районов с примитивными формами животноводства, приводит к деградации естественного травяного покрова и к уплотнению почвы и порождает возникновение на пастбищах, как целинных, так и залежных, мощных очагов саранчовых — марокккской (Dociostaurus maroccanus Thnb.) и итальянской (Calliptamus italicus L.) саранчи, нестадных саранчовых. Это теперь доказано для многих областей Сибири, Казахстана, Северного Кавказа и пр. Нет сомнений, что эти сильно обесцененные пастбища являются очагами и других вредителей, кроме саранчовых, например чернотелок, но в этом отношении исследований не проводилось.

Вырубленные по склонам гор естественные леса, замененные здесь вторично возникшими кустарниковыми зарослями, в условиях горного Кавказа и горного Крыма сделались очагами вредных видов кузнечиковых.

В борьбе с очаговыми вредителями как обитателями внепосевных участков возможны два пути: 1) уничтожение вредителя химическим или иным способом в очагах или на посевах и 2) полное вытеснение вредителя через коренное изменение условий его существования в очагах путем освоения территории под посевы и посадки, применения различных мелиоративных мероприятий и пр.

В этой связи особое значение должно иметь намеченное и уже широко осуществляемое в нашей стране освоение многих миллионов гектаров целинных и залежных земель в Сибири, Казахстане, на Урале и Юго-Востоке Европейской части СССР.

Энтомологическая наука на основе накопленных в СССР исследовательских данных вправе считать, что освоение обширных площадей целинных и залежных земель явится мощным преобразующим фактором и приведет к сокращению площади природных и вторичных очагов у ряда вредителей, в первую очередь у итальянской и марокккской саранчи, различных нестадных саранчовых, некоторых вредителей полевых и технических культур и пр.

Вместе с тем энтомологу и специалисту по защите растений не следует забывать и других возможных последствий. Прежде всего надо учесть, что в течение начального периода освоения угроза от некоторых очаговых вредителей может даже временно усилиться вследствие распространения посевов в глубь зараженных вредителями территорий. Поэтому чем крупнее и обширнее будут осваиваемые массивы земель и чем быстрее будет пройден период первоначального, т. е. частичного, освоения, тем меньше будет опасность повреждения посевов очаговыми вредителями на освоенных землях. Задача здесь заключается, следовательно, в том, чтобы создавать крупные и сплошные массивы посевов, а не перемежающиеся с целиной и залежами мелкие освоенные участки. Если же этого по тем или иным причинам сделать нельзя, то надо быть готовым к защите посевов от повреждений вредителями, перешедшими с соседних целинных и залежных земель.

Следует также иметь в виду, что освоение целинных и залежных земель в степных районах СССР поведет за собой сокращение пастбищных угодий и в отдельных районах может создать увеличение интенсивности пастьбы скота на пастбищах. Этим самым могут быть созданы благоприятные условия для возникновения новых вторичных очагов итальянской саранчи и нестадных саранчовых, если не будут предприняты шаги по реорганизации пастбищного хозяйства на основе введения пастбищеоборота, мероприятий по улучшению продуктивности пастбищ и пр. в соответствии с требованиями сельскохозяйственной науки. Здесь следует подчеркнуть полное единство научно-производственных интересов энтомологов и специалистов по пастбищному делу и кормодобыванию; и те и другие в соответствии со своими задачами заинтересованы в повышении продуктивности пастбищ — это должно обеспечить повышение продуктивности животноводства и препятствовать возникновению очагов вредителей.

Таков круг вопросов, который возникает в связи с анализом категории очаговых вредителей как обитателей внепосевных территорий.

Перейдем теперь к рассмотрению той обширной категории вредителей, которая тесно связана с самими посевами как основными их биотопами.

Необходимо ясно себе представить, что основным источником происхождения этой категории вредителей является местная первичная фауна целинных биотопов. При освоении целинных земель под посевы происходит полная перестройка фауны осваиваемого участка: основная масса целинных организмов полностью и безвозвратно гибнет, зато отдельные виды целинной фауны получают на посевах новые и огромные источники пищи в виде соответствующих сельскохозяйственных растений.

В результате численность этих отдельных насекомых на посевах возрастает по сравнению с целиной в десятки и сотни раз. Так, по нашим исследованиям в степях Южного Урала, близ Орска было установлено на целине 330 видов наземных беспозвоночных (в том числе 312 видов насекомых), тогда как на посевах пшеницы это число достигало 142 видов (в том числе 135 видов насекомых), т. е. сократилось более чем

вдвое. Однако основную массу на посевах пшеницы составляло всего лишь 20 видов насекомых (на их долю приходилось 93—98% всех особей беспозвоночных, населявших посевы); таким образом, основная масса наземных беспозвоночных по числу видов сократилась на посевах пшеницы по сравнению с целинной степью примерно в 15 раз. Эти цифры являются яркой иллюстрацией того, насколько мощным преобразующим фактором является освоение под посевы целинных земель.

Вместе с тем, как уже указывалось, отдельные целинные виды получают на посевах по существу неограниченные источники пищи и поэтому резко возрастают в численности, становясь серьезными вредителями растений. Так, теми же исследованиями было установлено следующее увеличение численности отдельных видов насекомых на посевах пшеницы по сравнению с целинной степью: 1) полосатая хлебная блоха (Phyllotreta vittula Redt.) — в 13,7—20,6 раза, 2) серая зерновая совка (Hadena anceps Bkh.) — в 25—30,9 раза, 3) пшеничный трипс (Haplothrips tritici Kurd.) — в 281—360 раз.

Таким образом, эта категория вредителей, по существу, создается самим человеком: создавая обширные массивы посевов и посадок сельскохозяйственных растений, мы тем самым действуем и на пользу некоторым видам насекомых и других животных, превращая их из безвредных обитателей целинных и других первичных биотопов в серьезных вредителей сельскохозяйственных растений. В этом случае увеличение площадей под той или иной культурой повлечет за собой и увеличение зараженной территории.

К этой категории вредителей можно отнести длинный список видов. Из них в качестве вредителей хлебов мы укажем на клопов-черепашек (Eurygaster integriceps Put. и другие виды), шведскую (Oscinosoma frit L.) и гессенскую (Mayetiola destructor Say) мушек, хлебных жуков (Anisoplia austriaca Hbst. и другие виды) и др. Из прочих вредителей можно назвать клеверного долгоносика (Apion apricans Hbst. и другие виды), свекловичного долгоносика (Bothynoderes punctiventris Germ.), озимую совку (Agrotis segetum Schiff.), яблонную плодожорку (Laspeyresia pomonella L.) и многих других.

Каковы же способы преодоления этой категории вредителей? Здесь, как и в предыдущем случае, возможны два пути: 1) уничтожение имеющихся масс вредителей химическим или иным способом и 2) изменение условий их существования с помощью агротехнических и организационно-хозяйственных мер. Первый путь, как и в отношении очаговых вредителей, требует хорошо налаженной службы учета и регулярного проведения химической и иной борьбы. Однако ввиду того, что посевные площади исчисляются многими десятками миллионов гектаров, проведение активных мер борьбы химическим и тем более механическим путем не всегда возможно вследствие необходимости затратить гигантские количества ядов, средств механизации и рабочей силы; поэтому химический способ борьбы с данной категорией вредителей должен применяться либо в особо опасных случаях (например, с клопами-черепашками, свекловичным долгоносиком и пр.), либо при наличии экономической рентабельности, или по другим хозяйственным соображениям (например, борьба с вредителями семенников трав).

Следовательно, ведущая роль в разработке методов борьбы с этой категорией вредителей должна принадлежать агротехническим и организационно-хозяйственным мерам на основе изменения условий существования вредителей. Однако в этом отношении не все вредители одинаково податливы. В одних случаях достаточно осуществить широкое внедрение в практику передовых агроприемов или организационных мероприятий — зяблевой пахоты, занятых или чистых паров, севооборота и пр., чтобы тем самым подорвать биологический цикл вредителя и сделать невозможным его массовое размножение на посевах. В каче-

стве примера таких податливых вредителей можно указать на прежде в массе размножавшихся у нас ложную стеблевую совку (Oria musculosa Hb.), яровую совку (Apamea paludis Tutt.) и др., которые ныне практически потеряли свое хозяйственное значение в результате введения севооборотов и зяблевой пахоты.

Ярким примером значения того сдвига в сельском хозяйстве нашей страны, который произошел в результате победы Великой Октябрьской социалистической революции, являются события, имевшие место на территории Молдавии в 1946—1948 гг., когда здесь происходило массовое размножение итальянской саранчи. Как оказалось, этот вредитель значительно размножился и сильно вредил лишь в правобережной части Молдавии, которая длительное время была оккупирована буржуазной Румынией и сохранила к 1946—1948 гг. единоличное мелкое землепользование и низкую культуру земледелия. Совсем обратная картина наблюдалась в левобережной Молдавии, с ее крупным колхозным сельским хозяйством,— здесь указанный вредитель существенного вреда не принес.

К другой крайней категории относятся такие виды вредителей, которые при современных приемах агротехники не проявляют тенденции к уменьшению своей численности, а иногда даже характеризуются возрастанием своего хозяйственного значения; эта категория составляет группу неподатливых вредителей. Сюда можно отнести самых опасных врагов сельского хозяйства, нередко требующих на борьбу с ними больших затрат,— это клопы-черепашки, свекловичный долгоносик, яблонная плодожорка и др.

В отношении этой неподатливой группы вредителей до настоящего времени почти все внимание было сосредоточено на разработке и совершенствовании химической борьбы с ними. Концентрация усилий в этом направлении, несомненно, была правильной, и здесь мы имеем существенные успехи (например, разработанный Всесоюзным институтом защиты растений химический метод борьбы с клопами-черепашками).

Однако нельзя не отметить, что мы в заботах о сегодняшнем дне и в наших стремлениях дать решение острых вопросов современности иногда теряем перспективу и забываем о том, что истинная наука должна смотреть вперед и не ограничиваться решением только текущих вопросов. Указанные неподатливые вредители поражают наши основные культуры — зерновые хлеба, сахарную свеклу и др., и ориентировка только на химический метод борьбы с ними создает ежегодную потребность в гигантских количествах ядов, аппаратуры, в огромных затратах труда на десятках миллионов гектаров посевных площадей. Между тем мобилизация этих мощных ресурсов на борьбу с данными вредителями позволяет спасти урожай лишь текущего и — в лучшем случае — следующего года и не избавляет нас от таких же затрат в последующем.

В соответствии со сказанным коренной задачей энтомологической науки в отношении комплекса неподатливых вредителей должны быть, во-первых, сочетание исследований по разработке химических методов борьбы с глубокими исследованиями по биологии, особенно с целью вскрытия наиболее уязвимых моментов биологического цикла, и, во-вторых, изучение тех условий среды, которые способны изменять численность вредителя. В настоящее время мы вправе заявить, что изучению биологии вредителей у нас уделяется нередко значительно меньше внимания, чем разработке химических методов борьбы.

Идеалом для нас является такое глубокое изучение биологии вредителя и условий его существования, которое позволило бы наметить пути вытеснения неподатливых вредителей с сельскохозяйственных культур, с широким привлечением для этой цели передовой агротехники и организационно-хозяйственных мер. Учитывая то обстоятельство, что на

каждой культуре насчитываются десятки, а иногда и сотни видов вредителей, среди которых немалое число приходится на категорию неподатливых видов, мы не может не отметить, что перед сельскохозяйственной энтомологией стоят труднейшие задачи, требующие многочисленных кадров, напряженных исследований в течение длительного времени, тонкого эксперимента и умения найти уязвимое звено в сложнейшем биологическом цикле вредителя, приспособившегося к современной агротехнике.

Из сказанного выше ясно, насколько сложной и трудной, требующей приложения таланта многих исследователей, является проблема защиты растений от вредителей в целом. Поэтому имевшаяся у нас в недавнее время тенденция ставить вопрос о «ликвидации» того или иного вредителя без глубокого знания его биологии и генезиса ничего не имеет общего с наукой и способна лишь дискредитировать дело защиты растений. Надо сказать, что и в настоящее время наблюдаются еще случаи такого упрощенческого подхода к проблемам защиты растений в целом, сводящего все это большое и чрезвычайно сложное дело к «опрыскиванию-опыливанию». К этой же категории явлений относятся и непонимание и недооценка значения дела защиты растений в подъеме продуктивности сельского хозяйства. В результате этой недооценки иногда проявляется тенденция к закрытию и прекращению деятельности некоторых существовавших десятилетиями научных и производственных учреждений по защите растений; мы здесь должны единодушно заявить, что эта тенденция не имеет ничего общего с интересами государства. В качестве справки можно указать, что в США только центральная организация по энтомологии и защите растений — Бюро энтомологии и карантина растений,— по данным 1952 г., насчитывает в своем составе свыше 600 человек.

Большой, чрезвычайно сложной и вместе с тем крайне важной с точки зрения повышения эффективности мероприятий по защите растений является проблема с о ч е т а н и я х и м и ч е с к о г о и б и о л о г и ч е с к о г о м е т о д о в борьбы, понимая последний в широком смысле слова. Вопрос этот приобретает огромное значение в настоящее время в связи со все возрастающей ролью в химической борьбе с вредителями высокотоксичных препаратов, как ДДТ, гексахлорциклогексан (ГХЦГ), тиофос и др., которые действуют не только на вредителей, но и на их естественных врагов из числа хищников и паразитов.

В отечественной и иностранной литературе последних лет приведен ряд фактов, свидетельствующих об отрицательных последствиях неумеренного применения химических препаратов без учета их действия на естественных врагов вредителей. Так, широкое применение препаратов ДДТ в плодовом хозяйстве дает хороший эффект в борьбе с плодожоркой, но способствует нарастанию численности растительноядных клещей и усилению их отрицательной роли как вредителей; такое явление имеет сложные причины, но нельзя не учитывать здесь того, что ДДТ не губит клещей и вместе с тем может губить их естественных врагов. Аналогичное явление наблюдается на посевах хлопчатника, где применение химических средств борьбы с вредными насекомыми способствует нарастанию численности и хозяйственного значения паутинного клещика и пр.

Отмечено также резкое возрастание роли мягкой ложнощитовки (Coccus hesperidum L.) как вредителя цитрусовых в США в результате применения фосфоро-органического препарата, уничтожающего естественных врагов мягкой ложнощитовки.

Есть также указания, что прекращение по тем или иным причинам химической борьбы в некоторых условиях иногда приводит не к увеличению, а к ослаблению хозяйственного значения отдельных видов вредителя вследствие нарастания численности их естественных врагов.

Приведенные примеры (а их можно умножить) говорят о том, что неумеренное и механическое применение химических средств борьбы, особенно из числа современных высокотоксичных препаратов, может повести за собою тяжелые последствия — нарастание численности и значения отдельных вредителей вследствие бесхозяйственной растраты естественных полезных ресурсов из числа энтомофагов. Совершенно очевидно, что мы не имеем права далее растрачивать эти природные ресурсы. Отсюда возникает неотложная и обязательная задача — широкое развертывание исследований по сочетанию химического и биологического методов борьбы, в особенности по сохранению местных полезных энтомофагов при проведении химических обработок.

Здесь нет возможности подробно коснуться всех направлений исследований в области разработки данной проблемы; однако некоторые направления исследований в этом отношении все же следует наметить хотя бы в общих чертах.

Прежде всего необходимо усилить исследования в направлении изучения действия ядов на различные виды энтомофагов из числа хищников и паразитов с тем, чтобы на этой основе широко применить при разработке химических мер борьбы с вредителями принцип селективного, т. е. избирательного, действия ядов. Другими словами, речь идет о том, чтобы вводить в соответствующие системы мероприятий по защите растений такие ядовитые вещества, которые являются безвредными для комплекса энтомофагов, связанных с данной культурой.

Существенные результаты могут дать исследования по линии изыскания таких сроков обработки, которые были бы эффективными против вредителя и безопасными против энтомофагов. Точно так же следует обратить внимание на применение в сезонной схеме обработок против вредителей разных групп ядов — например препаратов мышьяка в первой серии обработок, препаратов ДДТ — в последующей и т. д.

Существенного внимания заслуживают исследования в области роли ленточных обработок; известно, что многие энтомофаги, если они не гибнут при обработке, уходят с обработанных ядом участков, концентрируясь на необработанных местах, и губят здесь вредителей. Очевидно, что такое применение химического метода в случае успеха даст большой экономический эффект, так как потребует меньших затрат ядов и рабочей силы, не говоря уже о сохранении энтомофагов. В этой связи нельзя не подчеркнуть, как важно знать биологию энтомофагов и как необходимо учитывать перед химической обработкой заселенность участка полезными хищниками и паразитами.

Наконец, очень важно развернуть региональные, т. е. местные, исследования по изучению фауны полезных хищных и паразитических насекомых и их биологии, особенно сроков развития и специфики связи с хозяином. В этом отношении открывается большой простор для исследователей-систематиков и фаунистов по таким группам энтомофагов, как божьи коровки (Coccinellidae) и другие хищные жуки, сетчатокрылые (Neuroptera), различные группы наездников, хищные клопы и пр.

В заключение необходимо подчеркнуть еще одну важную сторону рассматриваемой проблемы. Успешное осуществление химического метода борьбы с задачей сохранения природных энтомофагов, как и вообще принцип сочетания химического метода с биологическим, имеет еще и экономический аспект. Сохранение без особого ущерба природного населения энтомофагов при проведении химических мер борьбы с вредителями следует рассматривать как метод повышения эффективности хищников и паразитов; действительно, химическая борьба дает снижение численности вредителя, а это резко изменяет соотношение между вредителем и энтомофагами в пользу последних, в результате происходит своеобразная «доработка» вредителя его естественными врагами. Это обстоятельство позволяет снять повторные химические обработки либо

применять, как уже указывалось, ленточный способ обработки; в обоих случаях мы добиваемся снижения затрат труда и материальных средств на борьбу с вредителями, т. е. делаем эти мероприятия более дешевыми и доступными для широкого применения.

Таковы, как мне представляется, многообещающие перспективы исследовательской и производственной работы в области защиты растений от вредителей в охарактеризованном мною направлении. И хочется выразить твердую уверенность в том, что на этой основе биологический метод борьбы значительно расширит области своего применения, привлечет к себе новые контингенты исследователей и резко повысит авторитет и значение борьбы с вредителями для поднятия урожайности сельскохозяйственных культур.

Перехожу к рассмотрению еще одной важнейшей научной проблемы — организационно-экономической стороны дела защиты растений. Здесь нельзя не отметить того прискорбного факта, что вопросам организации экономики борьбы с вредителями уделяется незаслуженно мало внимания, если не сказать больше.

Обычно энтомологи при изучении того или иного вредителя ограничивают себя задачей изыскания таких методов борьбы, которые могут дать либо высокую техническую эффективность, т. е. смертность вредителя, либо снижение зараженности; что касается вопросов оценки предлагаемых методов с точки зрения затрат труда и материальных средств, организационного сочетания с комплексом прочих сельскохозяйственных работ и разработки других организационных моментов, то дело до этого, как правило, не доходит.

Между тем техническая разработка того или иного метода борьбы еще не решает вопроса о его рентабельности с точки зрения экономического эффекта, оценки метода в отношении затрат труда, организационных моментов и пр.; недоработка этих сторон создает большие затруднения при внедрении разработанного мероприятия в практику сельского хозяйства.

В каком же направлении следует разрабатывать организационно-экономические вопросы дела защиты растений? Здесь открывается большое поле деятельности, в которой могут принять участие не только энтомологи, но и экономисты в содружестве с энтомологами. Из первоочередных задач следует прежде всего сосредоточить внимание на научной разработке принципов организации борьбы с вредителями через МТС как индустриальную материально-техническую базу нашего сельского хозяйства. Эта необходимость диктуется тем, что в настоящее время МТС становятся основным производственным звеном дела защиты растений в связи с оснащением их специальными машинами и введением в их штаты должности агронома-энтомолога. Нет сомнения, что разработка вопросов организации борьбы с вредителями в условиях МТС может дать ценные производственные и научные результаты.

Весьма существенным разделом работ является изучение затрат труда и материально-технических средств при проведении мер борьбы с вредителями. Надо сказать, что в этом отношении имеется непочатый край работы и открываются большие перспективы как в смысле научного обоснования дела защиты растений, так и изыскания огромных ресурсов по его улучшению и укреплению. В этой связи я приведу два примера. Так, в одном из колхозов Ленинградской области все мероприятия по защите растений увеличили затраты труда в колхозе лишь на 0,2%, доходы же только от дополнительного урожая семян клевера превысили в четыре-пять раз все материальные затраты на борьбу с вредителями; следует при этом отметить, что мероприятия по борьбе с вредителями в данном колхозе производились с помощью малопроизводительной аппаратуры, так что повышение уровня механизации позволит

еще более удешевить эти мероприятия и еще больше снизить затраты труда при их проведении.

Другой пример. Производилось сравнительное изучение методом хронометражных наблюдений двух способов борьбы с вредителями овощных крестоцветных — пятикратного профилактического опыливания рассады в парниках и метода промывки зараженной рассады в воде с последующим обмакиванием в коровяке. Полученные результаты оказались исключительно интересными: при методе промывки рассады необходимо затратить для обработки потребного на 1 га количества рассады 3,4—5,7 трудодня, а при профилактическом опыливании всего лишь 0,04—0,07 трудодня. Очевидно, что широкое внедрение профилактического опыливания рассады позволит колхозу сократить трудовые усилия на некоторые меры борьбы с вредителями овощных культур примерно в 80—100 раз. Какие разительные цифры и какие перспективы открываются в области изыскания путей для уменьшения затрат труда и материальных средств при борьбе с вредителями!

Перспективным направлением являются также изыскания в области совмещения обработок против вредителей с другими сельскохозяйственными работами, а также комплексное применение одной обработки против двух или нескольких вредителей. Успешная разработка этих вопросов позволит резко сократить затраты труда и материальных средств на борьбу с вредителями.

Крайне интересным не только с организационно-хозяйственной, но и с биологической точки зрения является вопрос о пространственном размещении культур в хозяйстве. С точки зрения вопросов защиты растений, далеко не безразлично, на каком расстоянии друг от друга будут размещаться озимые и яровые хлеба, хлопчатник и бахчовые, семенники клевера и люцерны и фуражные посевы этих культур и пр.; известно, что близкое размещение этих культур облегчает переход вредителя на соседнюю культуру. Таким образом, одно решение вопроса о пространственном разобщении этих культур в севооборотах в течение всей их ротации позволит снизить зараженность многими вредителями.

При разработке этого вопроса в части, касающейся способности насекомых к расселению, может быть применена методика меченых атомов, что может дать и ряд интересных общебиологических сведений. Важные данные могут быть получены при изучении пищевой специализации вредителей на близко родственных культурах; отмечу в качестве примера, что изучение комплекса вредителей на плодовых культурах позволило прийти к выводу о том, что семечковые и косточковые плодовые обладают различной фауной и поэтому с точки зрения борьбы с вредителями соседство семечковых и косточковых садов обычно не представляет особой опасности.

Особый раздел работы должны составить исследования по оценке хозяйственного значения вредителей и о потерях сельского хозяйства от них. Надо сказать, что в этом отношении мы сделали чрезвычайно мало и до сих пор пользуемся для обоснования дела защиты растений либо дореволюционными данными, опубликованными в 1917 г. в известной работе Лебедева, либо данными, относящимися к первым 10—15 годам существования Советского государства, т. е. нехарактерными для современного периода. Особо следует отметить то обстоятельство, что у нас совсем не изучаются материалы о потерях сельского хозяйства от вредителей. Между тем недооценка значения вредителей, как и их переоценка, может нанести ущерб народному хозяйству страны.

Таким образом, приведенные выше данные в отношении разработки организационно-экономических проблем защиты растений позволили вскрыть ряд важных, требующих к себе внимания и весьма перспективных направлений исследований в области борьбы с вредителями. Эти

исследования позволят поднять дело защиты растений на более высокую ступень.

Нередко энтомологи обращаются с просьбой — помочь в выборе темы исследования в области защиты растений. В этой связи нельзя не сказать, что исследования в области разработки вопросов организации и оценки затрат труда и материально-технических средств в условиях колхоза, МТС или даже района представляют собою благодарную тему не только для научных работников, но и для широких кругов энтомологов МТС; нет сомнений, что вдумчивое решение относящихся сюда вопросов даст материал для большого числа научных диссертаций и сыграет важную роль в повышении продуктивности сельского хозяйства.

В заключение необходимо остановиться еще на одном важном вопросе — о внедрении достижений сельскохозяйственной энтомологии в производство. Следует отметить, что ряд достижений в области борьбы с вредителями не получил широкого распространения; особенно это касается нечерноземной зоны, где вообще дело защиты растений поставлено очень слабо. В качестве примера можно указать на то, что проведение однократной химической обработки на семенниках клевера в фазе стеблевания позволяет повысить урожайность семян этой ценнейшей культуры на 35—50% и более. Препятствием к широкому внедрению этого, как и ряда других эффективных мероприятий, в колхозное производство является отсутствие необходимых специальных машин.

Организационная передача дела защиты растений в МТС и установление в штатах многих МТС должности агронома-энтомолога создают необходимые предпосылки для широкого использования в сельском хозяйстве достижений энтомологической науки и на этой основе — повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Итак, рассмотрение только некоторых вопросов сельскохозяйственной энтомологии показало, какими перспективами обладает дело защиты растений в области поднятия продуктивности сельского хозяйства в нашей стране.

Нет сомнения, что и сельскохозяйственные энтомологи смогут внести свой вклад в общее дело подъема производительных сил Советского Союза и тем самым посильно способствовать, в соответствии с основным законом социализма, максимальному удовлетворению постоянно растущих материальных и культурных потребностей нашего народа.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

РАЗВИТИЕ И ОСНОВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ИХТИОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ УКРАИНЫ

Я. РОЛЛ и Н. БИЛЫЙ

Украинская бассейновая подкомиссия Ихтиологической комиссии АН СССР

Знаменательная дата 300-летия воссоединения Украины с Россией свидетельствует о братском союзе и нерушимой дружбе русского и украинского народов, которая закалялась и крепла в Великой Октябрьской социалистической революции, в огне гражданской войны, в исторических битвах Великой Отечественной войны, в процессе невиданного по размерам и значимости социалистического строительства нашей Родины. Сплоченность и дружба народов нашего многонационального Отечества привела к невиданному творческому развитию всех наций Советского Союза.

Украинский народ при братском содействии русского народа достиг колоссальных успехов в своем культурном развитии, особенно в послереволюционные годы, под водительством российского пролетариата и его авангарда — Коммунистической партии.

С периода Великого Октября наука в нашей стране начинает развиваться изумительно быстрыми темпами. В ногу со всем Союзом идет развитие науки и у нас, на Украине. Здесь особенно дает себя знать постоянная совместная дружеская работа украинских ученых и ученых России. Всем хорошо известно значение обмена творческими достижениями русских и украинских ученых, роль при этом обмене всесоюзного организующего центра — Академии наук СССР.

В настоящем кратком сообщении мы хотели бы попытаться лишь в общих чертах показать, с чем украинские ихтиологи и гидробиологи пришли к знаменательной дате 300-летия воссоединения Украины с Россией.

В дореволюционный период на Украине ихтиологические исследования осуществлялись главным образом сотрудниками кафедр Киевского, Харьковского и других университетов. Так, начало изучения ихтиофауны водоемов Украины было положено профессором Киевского университета К. Ф. Кесслером, опубликовавшим ряд работ, посвященных рыбам Днепра, Южного Буга, Днестра, а также Черного и Азовского морей. Еще в 1856 г. вышла его работа «Рыбы Киевского учебного округа».

После исследований К. Ф. Кесслера с каждым годом стало появляться все больше и больше работ по фауне рыб Украины, но все они носили случайный и эпизодический характер. Эти работы имели исключительно фаунистический или систематический характер. В дореволюционный период много исследований было посвящено ихтиофауне Днепра — работы П. Рябкова, Н. Максимова (1910, 1913, 1914), Е. Суворова (1915), П. Емельяненко (1915), А. Браунера (1915) и ряда других.

Уделялось также внимание изучению рыб Южного Буга, его притоков и лиманов (работы Н. Бородина, 1906; Н. Максимова, 1910—1914; А. Браунера, 1910; Н. Куделина, 1914; В. Тимофеевича, 1912, и др.).

Сообщения о рыбах Днестра и его лиманов мы находим в работах Н. Бородина (1906), О. Гримма (1905), А. Яцетковского (1909). Ихтиофауне менее крупных рек — Ингульца, Самары, Псла, Сожа, Сейма, Молочной и ряда других — были посвящены отдельные разрозненные работы значительного числа ихтиологов Украины.

В это время (до 1909—1910 гг.) гидробиологических работ вообще на Украине еще не было. В литературе главным образом появлялись отдельные работы по альгологии и низшим водным организмам различного типа водоемов.

Так, в эти годы были опубликованы работы Д. Рябинина (1881—1888), А. Янушкевича (1891), М. Алексеенко (1887—1894), Л. Рейнгарда (1876, 1904), А. Ценковского (1885) и др., представлявшие собою критические списки, а то и просто «голые» списки водорослей различных рек и иных водоемов Украины. Такой же характер имели работы и по низшим водным животным. В. Совинским (1888—1891) были опубликованы работы по изучению фауны низших ракообразных и губок, К. Ельским (1862) — по моллюскам, Я. Остроумовым (1896—1897), К. Милошевичем и В. Совинским (1904) были опубликованы работы по фауне приустьевых участков рек и связанных с ними лиманов и др. Они не давали представления о биологии водных животных и, тем более, не были достаточно увязаны с особенностями среды их существования. Необходимо также отметить, что никакой плановости в этих исследованиях не было — исследования носили сугубо индивидуальный характер.

До Великой Октябрьской социалистической революции на Украине существовали лишь две биологические станции. Одна, основанная в 1909 г., на р. Днепре — Днепровская биологическая станция и другая на р. Северном Донце (1912) — биологическая станция того же наименования. Указанные станции возникли на Украине в связи с появлением таковых в России (на Глубоком озере под Москвой, а позднее на Волге — в Саратове).

Как Днепровская биологическая станция (первый директор — проф. Н. Кеппен), основанная при Киевском обществе любителей природы, так и Северо-Донецкая (первый директор—проф. В. Арнольди) при Харьковском обществе естествоиспытателей вели весьма скромную исследовательскую работу по систематике, фаунистике и флористике ближайших окрестностей станции. На Днепровской станции в то время осуществлялись исследования главным образом зоологического, а на Северо-Донецкой — ботанического характера. Постепенно работа обеих станций сконцентрировалась на изучении водных организмов.

Вместе с возрождением творческих сил всей страны после Великой Октябрьской социалистической революции на Украине начался период могучего разностороннего социалистического строительства. Это послужило источником развития новых, более полноценных научных исследований. В 1921 г. Днепровская биологическая станция входит в систему научных учреждений Академии наук УССР. Характер работ станции приобретает большую плановость, она организует комплексные экспедиционные и стационарные исследования. Несколько позже (в 1922 г.) и Северо-Донецкая станция постепенно начинает возобновлять свою исследовательскую работу, прерванную в период империалистической войны. Однако лишь в 1927 г. произошло ее полное восстановление, когда она, согласно постановлению правительства Украины, вошла в состав исследовательских учреждений Наркомата просвещения УССР.

Работа станции еще с 1916 г. начала приобретать комплексный гидробиологический характер, когда ее первый директор проф. В. Арнольди возглавил санитарно-биологические исследования Северного Донца и его притоков в целях использования вод этих рек для усиления водоснабжения Харькова. Эти исследования, в дальнейшем руководимые проф. Л. Шкорбатовым, определили характер работ ряда харьковских иссле-

дователей. Они стимулировали развитие гидробиологических исследований санитарного характера, что дало определенную целенаправленность работам харьковских альгологов. Если до этого времени под руководством проф. В. Арнольди (ученика известного московского профессора И. Горожанкина) его ученики А. Коршиков, А. Прошкина, Я. Ролл, Д. Свиренко, Л. Шкорбатов и др. главным образом занимались изучением альгофлоры водоемов Украины, то упомянутые выше работы, связанные с изучением источников водоснабжения Харькова, придали определенный прикладной характер гидробиологическим исследованиям харьковских альгологов. Такой же характер приняли и работы харьковских зоологов — Н. Фадеева, В. Солодовникова и др.

В то же время как ботаники, так и зоологи Харьковского университета продолжали развивать свои флористические и фаунистические, а также систематические исследования водоемов Украины. Ихтиологические же исследования в тот период в Харькове развивались очень слабо.

Несколько по-иному стала развертываться исследовательская деятельность Днепровской биологической станции. В связи с разработкой и выполнением первого пятилетнего плана СССР, начиная с 1928 г., содержание и целенаправленность работ станции резко меняются. Сотрудники ее стали более полно изучать рыбные и кормовые для рыб запасы водоемов и изыскивать пути более эффективного рыбохозяйственного использования различного типа водоемов. Так, в 1929 г. ихтиологи совместно с гидробиологами станции по просьбе Винницкого областного исполкома провели комплексные исследования русловых прудов Винницкой области, изучив гидробиологические особенности этих прудов (их кормность, газовый режим и пр.), запасы промысловых рыб, их видовой состав, темп роста, питание. В результате этих исследований был дан ряд рекомендаций рыбохозяйственного характера, что имело положительное значение в отношении повышения рыбодобычи на этих прудах.

Начиная с 1931 г. сотрудники станции стали изучать биологическую продуктивность днепровских пойменных водоемов, особенно в окрестностях станции (на Днепре, в Староселье). Первые же совместные исследования ихтиологов и гидробиологов показали, какое значение могут иметь эти водоемы для воспроизводства рыбных запасов Днепра. Экспериментальными работами было установлено, что пойменные водоемы могут быть весьма эффективно использованы — аналогично выростным прудам — для культурного карпа. В 1934—1935 гг. был опубликован ряд работ, показавших, что 2-летки культурного карпа без каких-либо специальных мероприятий (лишь при предварительном отлове щуки и других хищников) дают до 500 г веса, а часто и более. Эти исследования базировались на основе ранее проведенных работ (Н. Билого, Ю. Марковского, А. Ляшенко и А. Посаля), показавших относительно высокие кормовые запасы пойменных водоемов, далеко не использованные населяющими их рыбами. Проведенные исследования одновременно послужили стимулом для изучения типологии пойменных водоемов (работы Ю. Марковского, К. Зерова).

Характерной чертой в работе этого периода обеих упомянутых станций является организация больших экспедиционных исследований рек. Харьковские гидробиологи провели ряд маршрутных санитарно-биологических исследований по Северному Донцу и его притокам, а киевские — по Южному Бугу, большие комплексные исследования по Десне и Днепру.

В результате исследований, проведенных на Десне, были выяснены гидробиологические особенности реки и ее пойменных водоемов и дана на значительном ее протяжении санитарно-биологическая характеристика (работы Ю. Марковского, В. Цитовича и др.), а также были выяснены видовой состав рыб Десны и возможности рыбохозяйственного использования как самой реки, так и ее пойменных водоемов. Был опублико-

ван ряд статей (П. Билого, А. Лященко, П. Носаля), осветивших указанные выше вопросы ихтиофауны Десны, а также показавших дефекты рыбного промысла, при котором рыба вылавливалась в молодом возрасте, и массовую гибель в пойменных водоемах молоди ценных промысловых видов рыб. Ряд предложений был выдвинут с целью повышения рыбных запасов этой реки.

Необходимо отметить, что вскоре после Великой Октябрьской революции в Днепропетровском университете (с 1921 г.) начал формироваться новый гидробиологический центр Украины. Под руководством проф. Д. Свиренко весьма энергично развиваются исследования по Днепру и его притокам (рр. Самаре, Ингульцу и пр.). Эти исследования (Д. Свиренко, П. Ширшова), затрагивающие вопросы влияния порогов на состав фитопланктона, посвящены описанию экологических особенностей водорослей, населяющих эти пороги, и низших ракообразных.

В 1927 г. при Днепропетровском университете была организована гидробиологическая станция. Здесь развивались особо важные по своему значению исследования порожистой части Днепра, что имело большое значение ввиду запланированного грандиозного гидростроительства. Эти исследования, которые в течение ряда лет велись под талантливым руководством проф. Д. Свиренко, позволили проследить изменения гидробиологического режима реки при зарегулировании ее стока. Опубликованные многотомные результаты этих работ (самого Д. Свиренко и выращенных им учеников — Г. Мельникова, П. Журавля, В. Берестова, В. Приходько и др.), проведенных до и после постройки плотины, хорошо известны, и потому я не стану на них останавливаться.

Надо отметить, что параллельно с развитием станций на Украине, где сконцентрировались исследования по ихтиологии и гидробиологии, в Советский период по указанным специальностям осуществлялась немалая работа и в возникших в это время в Киеве Институте рыбного хозяйства и Институте водного хозяйства, а также на кафедрах в ряде университетов республики.

В Киевском институте рыбного хозяйства проф. В. Мовчан начал осуществлять разработку методов комплексной интенсификации прудового (карпового) хозяйства, завоевавших себе в дальнейшем широкую известность.

В этот же период изучением рыбных запасов лиманов и низовий Днепра и Днестра занимались ихтиологи, работавшие в Херсоне под руководством ученика крупнейшего русского исследователя академика Н. Книповича — Л. Исаченко. Эта группа довольно подробно изучила рыбный промысел и рыбные запасы указанных рек, чем оказала значительную помощь рыбному хозяйству. Здесь следует отметить, кроме работ Л. Исаченко, работы И. и Н. Сыроватских, Ф. Егермана, А. Квинтилианова по рыболовству и биологии рыб Днепра и его лимана и Днестра.

В связи со строительством Днепровской гидроэлектростанции И. Сыроватским, П. Гудиновым и А. Квинтилиановым были опубликованы работы по рыболовству в районе днепровских порогов, а также о ресурсах и перспективах развития рыбного хозяйства в этом районе.

В период до Великой Отечественной войны все время неуклонно росли и развивались исследования в области ихтиологии и гидробиологии. Эти исследования приобретали все более углубленный характер, совершенствовалась их методика, рос их масштаб.

Значительный рост показала Днепровская станция АН УССР, что и привело в 1939 г. к преобразованию ее в Институт гидробиологии АН УССР — первый институт по этой специальности в Союзе. Значительно выросли и две другие станции. Северо-Донецкая станция, продолжая развивать свои санитарно-биологические исследования, не ограничила их близлежащими к Харькову районами Северного Донца, а значительно

расширила работу, проведя большие исследования в Донбассе. Изучались и такие интересные водоемы, как, например, Змиевской лиман и др. (А. Пронкина-Лавренко, Н. Дедусенко и Л. Шкорбатов); несколько больше развернулись работы по ихтиологии (А. Масловский).

Как уже отмечалось выше, Гидробиологическая станция Днепропетровского университета значительно расширила свои работы на оз. Ленина (Днепровское водохранилище). Значительно выросли кадры станции — и численно и по своей квалификации.

Показательно развитие печатной продукции этих учреждений. В довоенный период (в 1940 г.) Северо-Донецкая станция выпустила первый том своих работ. В то же время харьковские гидробиологи (Л. Шкорбатов, Н. Фадеев, В. Солодовников) опубликовали ряд работ в различных изданиях. Днепропетровская станция опубликовала два тома «Трудов» и шесть весьма солидных монографий, посвященных изучению Днепровского водохранилища (до и после его становления); Институт гидробиологии АН УССР к этому периоду опубликовал 22 выпуска[1] своих изданий, посвященных вопросам гидробиологии и ихтиологии.

Во время Великой Отечественной войны работа гидробиологов и ихтиологов на Украине была прервана. Однако эвакуировавшиеся в глубокий тыл специалисты и там стремились своей работой оказать всемерную помощь Родине. Гидробиологи провели немалую работу по выяснению степени загрязнения бытовыми и промышленными стоками р. Белой в районе Уфы (Я. Ролл, Г. Френкель и др.). Многое ими было сделано в помощь местной малярийной станции (Н. Ермаков и К. Зеров). С целью оказать помощь местным рыбохозяйственным организациям ихтиологи изучали рыбные ресурсы и эпизоотии в Башкирии (Д. Третьяков), рост башкирских карасей и состав рыбного населения оз. Аслы-Куль (Н. Билый).

С чувством глубокой благодарности к братской Башкирской республике за оказанный приют в тяжелый военный период, сотрудники института посвятили ей свои работы («Труды Института гидробиологии АН УССР», 1947, № 21).

После освобождения Украины от немецко-фашистских оккупантов началась необычайно интенсивная работа по восстановлению ее народного хозяйства, а вместе с тем — и научной жизни республики.

В связи с разрушением плотин на речных гидросооружениях и на прудах не стало водохранилищ, было уничтожено прудовое хозяйство. Запасы рыбы в естественных и искусственных водоемах были в основном также уничтожены. Рыбоводам приходилось разыскивать посадочный материал для восстановления стада культурного карпа.

Исследовательские учреждения были разгромлены, увезена ценная литература из их библиотек. С чувством глубокой благодарности вспоминается братская помощь исследовательских учреждений и отдельных специалистов России, с большой отзывчивостью откликнувшихся на просьбу о помощи Институту гидробиологии АН УССР по восстановлению литературных ценностей. Издания за ряд лет были выделены для нас из литературных фондов библиотеки Академии наук СССР, Московского общества естествоиспытателей, ВНИРО и других научных учреждений. Многие специалисты из различных концов России стали присылать свои произведения для пополнения разграбленной литературы института.

После войны перед украинскими ихтиологами и гидробиологами стояла задача — всемерно включиться в содействие восстановлению рыбного хозяйства Украины. Специалисты Института гидробиологии АН УССР, Днепропетровской гидробиологической станции (в дальнейшем — Института гидробиологии Днепропетровского университета),

[1] С учетом двух выпусков, опубликованных в то время, когда станция была еще при Киевском обществе любителей природы.

Института прудового и озерно-речного рыбного хозяйства, Одесской научно-исследовательской рыбохозяйственной станции и иных учреждений занялись изучением состояния рыбных и кормовых запасов Днепра, Десны, Припяти, Днестра, Дуная и др., в результате чего были разработаны и внедрены в практику мероприятия, способствовавшие увеличению рыбных богатств наших водоемов.

В годы первой послевоенной пятилетки значительно вырос объем как ихтиологических, так и гидробиологических исследований. Изменился, по существу, их характер.

Институт гидробиологии Днепропетровского университета занялся изучением Днепровского водохранилища, вернее тем, что от него осталось после разрушения плотины гидростроительства, а также изучением водохранилища после восстановления его плотины.

Следует отметить, что с этого периода в институте начаты интересные исследования по вселению в различные водоемы представителей ценных кормных для рыб животных из состава так называемой «каспийской фауны» с целью повышения кормности этих водоемов. Работы эти впервые начаты директором Днепропетровского института (П. Журавель) и с успехом осуществляются им в настоящее время. Позднее аналогичная работа стала осуществляться и в Институте гидробиологии АН УССР (Ю. Марковским — на базе его эколого-физиологических исследований). Кроме того, Днепропетровским институтом проведены комплексные исследования Днепра в районе будущего Каховского водохранилища и опубликован сборник работ.

В Харькове в послевоенный период работы гидробиологов концентрируются главным образом в Институте коммунальной гигиены Министерства здравоохранения и на кафедрах университета (низших споровых, экологии и гидробиологии). За последние годы на кафедре экологии стало развиваться весьма интересное направление исследований — изучение эколого-физиологических особенностей водных организмов (Г. Шкорбатов). Кроме того, харьковскими гидробиологами была исследована р. Молочная в связи с проектированием оросительного канала.

Одесская научно-исследовательская рыбхозстанция провела весьма интересное изучение состояния рыбных запасов низовьев Днепра, Днестра и Дуная (А. Амброз, А. Квинтилианов, А. Пилявская и др.). А. Амброзом написана большая монография по промыслу рыб низовьев Днепра и Днепровского лимана, но, к сожалению, она до настоящего времени не опубликована. К этому же периоду относятся работы А. Макарова по ракообразным и моллюскам лиманов Причерноморья.

Интересные исследования осуществлены сотрудниками Одесского университета под руководством проф. И. Пузанова. В 1952 и 1953 гг. ими опубликованы два сборника, посвященных вопросам гидробиологии и рыболовства лиманов северо-западного Причерноморья (работы А. Буяновской, С. Гринбарта, Ф. Замбриборща, А. Иванова, И. Пузанова, И. Погребняка и ряда других авторов).

В довоенный период Институт прудового и озерно-речного хозяйства под руководством проф. В. Мовчана работал на прудах Украины главным образом по вопросам освоения методов интенсификации прудового рыбного хозяйства, в результате чего В. Мовчан опубликовал свою известную работу — «Экологические основы интенсификации роста карпа». Кроме того, институт проводил работу по удобрению прудов и иным вопросам прудового хозяйства.

После войны институт значительно развернул свою научно-исследовательскую деятельность. Если до периода Великой Отечественной войны его исследования почти исключительно ограничивались вопросами обслуживания прудового рыбного хозяйства, то после войны исследованиями были охвачены и вопросы озерно-речного рыбного хозяйства.

В послевоенный период, с 1948 по 1953 г., институтом опубликовано

пять выпусков «Трудов» (№ 5—9). В них помещен ряд интересных работ В. Кононова (1948, 1949, 1950, 1952), посвященных вопросам использования торфяных карьеров под рыбные угодья, экологии леща, выращиванию сеголетков щуки и др. П. Носаль (1949, 1950) опубликовал данные по состоянию рыбных запасов Днепра и биологии судака. Ряд работ опубликован В. Просяным (1948, 1949, 1950, 1952, 1953) по различным вопросам прудового и речного рыбного хозяйства. В сборниках опубликованы статьи по паразитологии рыб М. Малевицкой (1949, 1950 и 1953), В. Ивасина (1953) и ряд иных работ.

По возвращении из эвакуации Института гидробиологии АН УССР его научная деятельность непрерывно продолжала расти.

Перед войной, с 1938 по 1941 г., институт провел весьма интересную комплексную работу на среднем Днепре в связи с планировавшимся строительством Кременчугского водохранилища. К этим исследованиям института были привлечены сотрудники Укргидэпа, Института гидрологии АН УССР, Института микробиологии. Институт гидробиологии АН УССР (на котором лежали организация и руководство этими работами) был представлен сотрудниками гидробиологического, гидрохимического и ихтиологического отделов. Эти работы были прерваны войной, и лишь сейчас, в связи с решением о постройке Кременчугской ГЭС, результаты исследований были переданы Укррыбпроекту для проектирования этого строительства.

По возвращении Института гидробиологии в Киев Министерством рыбной промышленности перед ним было поставлено большое задание — всесторонне изучить придунайские водоемы с целью поднятия их рыбохозяйственного значения, сильно пострадавшего во время войны, а также заняться изучением биологии дунайской сельди, лов которой также за это время резко сократился.

В г. Вилкове была организована база института, и, кроме того, в низовьях Дуная были организованы значительные экспедиционные и стационарные исследования на придунайских озерах и самой реке Эти исследования дали возможность институту рекомендовать рыбной промышленности ряд мероприятий, содействовавших увеличению запасов и уловов дунайской сельди, которые в последующие годы значительно возросли.

В настоящее время Министерство рыбной промышленности приступает к исполнению этих рекомендаций, а некоторые мероприятия, рекомендованные институтом, частично были уже осуществлены раньше.

В 1953 г. в № 28 «Трудов» института были опубликованы исследования по дунайской сельди (работы В. Владимирова, П. Павлова, А. Ляшенко, К. Бугая и Г. Зайцевой). До этого — в 1949 г.— опубликована монография В. Владимирова по днестровской тюльке («Труды Института гидробиологии АН УССР», № 25).

В то же время продолжались исследования и на среднем Днепре, которые были посвящены биологии наиболее ценных промысловых видов рыб (работы Д. Третьякова, Н. Билого, П. Павлова, А. Богун и др., опубликованные в 1948 г. в № 22 «Трудов»). В 1950 г. напечатана монография Н. Билого «Общие закономерности роста рыб». В 1952 г. институтом опубликована большая монография А. Коненко по гидрохимической характеристике малых рек УССР.

С 1951 г., в связи с решением Правительства о постройке Каховской гидростанции, институт организует большие комплексные исследования низовьев Днепра и Днепровско-Бугского лимана, комплексируя свои работы здесь с Институтом прудового и озерно-речного хозяйства, а также с Гидробиологическим институтом Днепропетровского университета.

С этого периода роль Института гидробиологии АН УССР как руководящего центра гидробиологических и ихтиологических исследований

все увеличивается. Институт ежегодно организует координационные совещания значительного числа родственных исследовательских учреждений и кафедр учебных заведений. Характер его работ приобретает все большую целеустремленность. В его тематике появляется все больше тем, посвященных изучению биологии рыб, физиологии их питания с применением павловской фистульной методики (работы Н. Бодровой и Б. Краюхина), биологии кормных беспозвоночных и их переселению, изучению фауны беспозвоночных; ведутся и другие исследования, которые, кроме своего теоретического значения, способствуют поднятию рыбопродукции замкнутых водоемов. Институт в последние годы приступил к опубликованию монографических работ по фауне беспозвоночных низовьев наших рек (Ю. Марковский). В 1953 г. вышла из печати первая часть этого капитального труда — «Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины, условия ее существования и пути использования». В основном же отделы института с 1951 г. заняты комплексными исследованиями, связанными с биологическим прогнозированием водохранилищ.

В 1953 г. институт опубликовал сборник работ («Труды Института гидробиологии АН УССР», № 31), посвященных прогнозу биологического режима Каховского водохранилища и низовьев Днепра.

Здесь необходимо отметить большую и весьма ценную работу, проделанную сотрудниками гидрохимического отдела (вначале руководитель — проф. М. Товбин, а сейчас — А. Алмазов), давших монографическое описание гидрохимического режима нижнего Днепра (от Запорожья до устья Днепра) и Днепровско-Бугского лимана. Напечатана монография, посвященная этому вопросу. В нее входят работы А. Алмазова, Ю. Майстренко, М. Товбина, М. Фельдман и др. Этот труд был использован Укргидэпом — при проектировании Каховской плотины и Гипроводхозом — для решения вопроса о возможности постройки насосных станций в устье Ингульца.

В 1949 г. институт обогатился еще одним отделом — отделом экспериментальной экологии рыб, который возглавил член-корр. АН УССР проф. В. Мовчан. Работы этого отдела посвящены вопросам прудового рыбного хозяйства, комплексной его интенсификации. Большие исследования были осуществлены отделом на прудах Полесья, лесостепного и степного районов Украины. Эти исследования привели к немалому рыбохозяйственному эффекту, дав по отдельным прудовым хозяйствам выход рыбопродукции по 20—25 ц на 1 га. В последние годы сотрудники отдела (В. Мовчан и Г. Короткевич) ведут работу по гибридизации культурного карпа и в этом отношении получили весьма перспективные результаты. Кроме того, В. Мовчан и П. Вовк начали проводить работу по акклиматизации амурских рыб в водоемах Украины и разведению в них днепровского сазана.

Сотрудниками отдела ихтиологии (Н. Билым и М. Полтавчуком) проделана большая работа по изучению биологии судака с целью его разведения в замкнутых водоемах. В настоящее время изучено размножение днепровского судака, разработан метод получения в большом количестве оплодотворенной икры при помощи искусственных гнезд. В настоящее время разрабатывается методика разведения и выращивания судака в замкнутых водоемах.

Начиная с 1951 г., Вилковская лаборатория (руководитель — А. Амброз) провела большие исследования по осетровым моря. С 1954 г. лаборатория приступает к изучению камбаловых рыб. Эти работы, а также изучение биологии проходных рыб и гидробиологии лиманов (Днепровско-Бугского, Днестровского и Придунайских) привели к необходимости организации постоянной станции института в северо-западной части Черного моря.

Специально построенный институтом в 1952 г. сейнер для исследова-

тельских работ (с оборудованной гидрохимической и биологической лабораториями, снабженными техническим током и пр.) обеспечивает станцию возможностью работать в экспедиционных условиях.

В декабре 1953 г. Совет Министров УССР утвердил организацию Одесской биологической станции АН УССР. Нет сомнения, что в ближайшие год-два Институт гидробиологии АН УССР сможет полноценно развернуть свои исследования в этом участке Черного моря, наиболее интересном как по гидрологическим и биологическим своим особенностям, так и в промысловом отношении.

В кратком сообщении нет возможности охватить объем исследований и те достижения, которые имеются у украинских ихтиологов и гидробиологов к знаменательной дате 300-летия воссоединения Украины с Россией.

Может быть, в этом отношении отчасти показательным является рост теоретического уровня осуществлявшихся работ (особенный расцвет в послереволюционный период изучения биологии рыб, их физиологии, а также изучение беспозвоночных животных; углубление комплексного метода исследований, позволившего дать прогнозы гидрохимического и биологического режима вновь строящихся водохранилищ; экспериментальные исследования по акклиматизации рыб и беспозвоночных и вообще внедрение экспериментального характера исследований в практику гидробиологических и ихтиологических исследований и т. п.), а также рост квалифицированных кадров. Если на Украине в дореволюционный период не было не только докторов, но и кандидатов наук — ихтиологов и гидробиологов, то сейчас мы имеем двух членов-корреспондентов АН УССР, семь докторов наук и свыше 30 кандидатов наук, число которых еще увеличится в этом году за счет подавших к защите свои диссертации.

Таким образом, к 300-летию воссоединения Украины с Россией на Украине сформировалось немалое количество квалифицированных научных работников, содействующих развитию в основном рыбного хозяйства нашей Родины.

Такой рост научных кадров возможен благодаря тому вниманию, которое постоянно уделялось этому вопросу нашим Правительством и Партией, а также тесному содружеству русских и украинских ученых, что облегчало подготовку новых кадров, обмен научным опытом, оказание взаимной помощи при решении сложных научных проблем. Велика в этом роль Академии наук СССР. Накопленные научные ценности институтов Академии наук СССР всегда доступны ученым Украины, как и других союзных республик.

Многочисленные научные съезды, конференции, совещания, организуемые Академией наук СССР, Академией наук УССР и академиями других республик, а также иных исследовательских и учебных учреждений, способствуют общему росту культурного уровня нашей многонациональной Родины. Руководящая роль в этом отношении Академии наук СССР осознана всеми учеными нашего Союза.

Для ихтиологов и гидробиологов Украины за последние годы в отношении координации их работ с исследованиями специалистов России все большее значение приобретает организация при Академии наук СССР Гидробиологического общества и Ихтиологической комиссии, членами которых являются украинские ученые и филиалы которых организованы у нас, на Украине.

За последнее время все большее значение координирующего центра приобретает Ихтиологическая комиссия АН СССР, особенно теперь, когда ею выделена Украинская бассейновая подкомиссия. Это еще более увяжет исследовательскую работу украинских специалистов с работой специалистов Союза, и в первую очередь — специалистов великого русского народа.

Мы, ихтиологи и гидробиологи Украины, постоянно ощущаем благотворное влияние этого тесного единения ученых Украины и России, высоко оцениваем это научное единение и знаем, что оно является могучим стимулом дальнейшего культурного роста русского, украинского и всех других народов Советского Союза.

Мы знаем, что в этом единении — нерушимая сила народов Союза, мы знаем, что эта сила ведет нас под руководством Коммунистической партии Советского Союза к светлому будущему коммунизма.

Литература

Алексенко М., 1887. Очерк водорослей Chlorosporeae окр. г. Харькова. Тр. Об-ва испыт. природы Харьков. ун-та, XXI.— 1890. Материал для альгологии Полтавской губ., там же, т. XXV.— 1892—1899. Флора водорослей днепровских плавней и торфяников Полтавской губ., там же, т. XXVII.— 1893—1894. К флоре водорослей Лебединского и отчасти Сумского уезда, Харьковской губ., там же, т. XXIII.

Берестов О., 1930. Дніпровське водосховище, т. III, IX. Зообентос водосховища. Вісн. Дніпропетр. гідробіол. станції, т. 1.

Берестов О., Приходько В., 1941. Дніпровське водосховище, т. III, X. Зообентос заток водосховища, Вісн. Дніпропетр. гідробіол. станції, т. VII.

Билый Н., 1935. Аналіз видового складу промислової риби р. Десни, Тр. Гідробіол. станції АН УРСР, № 10.— 1947. К систематике и росту карасей. Тр. Ин-та гидробиол. АН УССР, № 21.— 1947а. Озеро Аслы-Куль и его рыбное население, там же — 1950. Загальні закономірності росту риб, Ін-т гідробіол. АН УРСР.

Биргер Т., 1952. Калорийность водных организмов и ее изменения в зависимости от эколого-физиологических факторов, Тр. Ин-та гидробиол. АН УССР, № 27.

Бодрова Н., Краюхин Б., 1952. К методике постановки хронических фистул на пищеварительном тракте рыб, Физиол. журн. СССР, № 5.

Бородин Н., 1906. О сельдях западной части Черного моря. Вестн. рыбопром., 4, СПб.

Борщов И., 1873. Пресноводные бациллярии (диатомовые) юго-западной России, преимущественно губерний: Киевской, Черниговской и Полтавской, вып. 1.

Браунер А., 1915. Заметка о некоторых промысловых рыбах устья Днепра ниже г. Херсона, Вестн. рыбопром., 1, СПб.

Вестн. Н.-иссл. ин-та гидробиол., т. IX, посвящ. прогнозам гидробиол. режима Каховского водохранилища, 1952, Днепропетр. гос. ун-т.

Владимиров В., 1950. Тюлька бассейна р. Днестра, Тр. Ин-та гидробиол. АН УССР, № 25.

Гримм О., 1905. Сельди западной части Черного моря, Вестн. рыбопром., 3, СПб.

Гусинська С., 1938. Дніпровське водосховище, т. 1, 3. Гідрохімія, Вісн. Дніпропетр. гідробіол. станції, т. III.

Дедусенко-Щеголева, 1927. Микрофлора озера Змиевской лиман, Рус. арх. протистол., т. VI, вып. 1—4.

Егерман Ф., 1926. Материалы по ихтиофауне Кучурганского лимана (бассейн р. Днестра) по сборам 1922—1925 гг., Тр. ВУГЧАНПОС, т. II, вып. 1, Херсон.— 1929. Современное рыболовство р. Днепра в районе от порога Вильного до устья р. Ингульца, Тр. Гос. ихтиол. опытн. станции, т. V, вып. 1, Херсон.

Ельский К., 1862. О малакологической фауне окрестностей Киева, Универ. изв. № 7—8.

Емельяненко П., 1914. Рыбы Днепровского бассейна, Вестн. рыбопром., 10—11, СПб.

Журавель П., 1950. К проблеме обогащения кормности водохранилищ юго-востока Украины, Зоол. журн., т. XXIX, вып. 2.— 1952. О фауне лиманного комплекса системы нижнего Днепра и прогнозе ее формирования в Каховском водохранилище, Вестн. Днепропетр. ин-та гидробиол., т. IX.— 1953. О фауне беспозвоночных лиманного комплекса нижней части р. Южного Буга и Александ. водохранилища, Зоол. журн., т. XXXII, вып. 3.

Зеров К., 1933. Околиці заповідника АН УРСР «Гористе», Тр. Гідробіол. станції АН УРСР, № 17.— 1939. Вища водна рослинність заплавних водойм р. Дніпра в околицях заповідника «Гористе», там же, № 17.— 1947. Подковообразные старицы рек Белой и Уфы, их генезис и зарастание, Тр. Ин-та гидробиол. АН УССР, № 21.

Исаченко Л., 1925. К изучению сельди рода Caspialosa северо-западного района Черноморского бассейна, Тр. ВУГЧАНПОС, т. I.

Калітаєва Л., 1938. Дніпровське водосховище, т. 1, 4. Донні відклади, Вісн. Дніпропетр. гідробіол. станції, т. III.

Квінтіліанов О., 1931. Ресурси й перспективи розвитку рибного господарства в зв'язку з Дніпрельстаном, Укр. мисл. та рибалка, X.

Кесслер К., 1856. Рыбы Киевского учебного округа, Естеств. история Киевск. учебн. окр., вып. 1.

Коненко А., 1952. Гидрохимическая характеристика малых рек УССР, Тр. Ин-та гидробиологии АН УССР, № 25.

Кононов В., 1948. Торфяные карьеры как рыбоводные угодья, Тр. Н.-иссл. ин-та пруд. и озерно-речн. хоз.-ва, № 5.— 1949. Экология размножения леща и выживаемость молоди его в нерестово-выростных хозяйствах, там же, № 6.

Кононов В. и Маклина З., 1952. Выращивание товарных сеголетков щуки в нагульных карповых прудах, Тр. Н.-иссл. ин-та пруд. и озерно-речн. хоз-ва, № 8.
Краюхин Б., 1951. Интенсивность газообмена у мизид Днестровского лимана, ДАН СССР, № 4.
Куделин Н., 1914. К вопросу о проникновении морской фауны в пресные воды, Зап. Новоросс. об-ва естествоиспыт., т. 39, Одесса.
Ляшенко А., 1935. Аналіз складу рибного населення (переважно молоді) заплавних водойм р. Десни на дільниці від с. Кладьківки до с. Брусилова, Тр. Гідробіол. станції АН УРСР, № 10.
Макаров А., 1938. Распространение некоторых ракообразных (Mysidaceae, Cumaceae) и лиманных моллюсков в устьях рек и открытых лиманах северного Причерноморья, Зоол. журн., т. XVII, вып. 6.
Максимов Н., 1914. Отчет по командировке на Днепр и Днепробугский лиман, Материалы к познанию русск. рыболовства, т. III, вып. 8.
Малевицкая М., 1950. К вопросу о сангвиниколезе карпов в прудовых хозяйствах УССР, Тр. Н.-иссл. ин-та пруд. и озерно-речн. хоз-ва, № 7.— 1952. Паразитарные заболевания молоди карпа в рыбхозах восточных областей УССР, там же, № 8.
Марковський Ю., 1939. Морфологічні особливості заплавних водоїм заповідника «Гористе», Тр. Гідробіол. станції АН УРСР, № 17.— 1953. Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины, условия ее существования и пути использования, ч. I. Водоемы дельты Днестра и Днестровского лимана, Тр. Ин-та гидробиол. АН УССР.
Марковский Ю. и Оливари Г., 1953. Бентосток и динамика бентоса в вершине будущего Кременчугского водохранилища (доложено на V Совещании по проблемам гидробиол. внутренних вод СССР).
Материалы по гидробиологии и рыболовству лиманов северо-западного Причерноморья, 1952—1953. Вып. 1. Кормовые ресурсы лиманов Измаильской области, вып. 2. Сб работ по Днестровскому лиману и низовьям Днестра, Одесск. гос. ун-т.
Мельников Г., 1939. Дніпровське водосховище, т. II, вып. II, VI. Зоопланктон водосховища, Віси. Дніпр. гідробіол. станції, V.— 1948. Сточные воды гидролизного производства и их влияние на водную фауну и флору, Днепропетр. гос. ун-т, Научн. зап., т. XXXIII.— 1953. Формирование и пути реконструкции ихтиофауны Днепровского водохранилища после восстановления плотины Днепрогэса, Тр. Всесоюз. гидробиол. об-ва, т. V.
Мирошниченко А., 1933. До характеристики зоопланктону річкових ставів Вінницької округи, Журн. біо-зоол. циклу ВУАН, № 2 (6).
Мовчан В., 1930. Порадник ставковим рибним господарствам, Радяньский селянин, Харьків.— 1940. Ставове рибоводство, Бюлл. Н.-дослідн. ін-ту рибн. господ. України, № 2—3.— 1948. Экологические основы интенсификации роста карпа, Ин-т зоологии АН УССР.— 1952. Вопросы рыбного хозяйства при комплексном использовании малых рек Украинской ССР, Сб. тр. конф. по вопр. водн. хоз-ва Украины.
Носаль П., 1935. Аналіз складу рибного населения переважно риб'ячої молоді заплавних водойм р. Десни району с. Спаського, Тр. гідробіол. станції АН УРСР, № 10.— 1949. Современное состояние рыбных запасов р. Днепра. Тр. Н.-иссл. ин-та пруд. и озерно-речн. хоз-ва, № 6.
Остроумов Я., 1897. О гидробиологических исследованиях в устьях южнорусских рек в 1896 г., Изв. Академии наук., т. VI, 4.
Полтавчук М., 1952. Дослід перевезения плідників, личинок і ікри дніпровського судака та деякі попередні наслідки работи по заселенню ним замкнених водойм УРСР, Тр. Ін-ту гідробіол. АН УРСР, № 27.
Прогноз биологического режима Каховского водохранилища и низовьев Днепра, 1953, Тр. Ин-та гидробиол. АН УССР, № 31.
Просяный В., 1950. Прудовое рыбное хозяйство западных областей УССР., Тр. Н.-иссл. ин-та пруд. и озерно-речн. хоз-ва, № 7.— 1950а. Комбинированные и смешанные посадки рыб в карповых прудах, там же.— 1952. Экология зимовки молоди карпа в связи с температурным режимом прудов, там же, № 8.— 1953. Пути развития комплексной интенсификации прудового рыбного хозяйства Министерства рыбной промышленности УССР, там же, № 9.
Прошкина-Лавренко А., 1929. Фитопланктон степных рек левобережной Украины, I, Журн. Рус. ботан. об-ва, т. XIV, № 3.— 1932. До питания про альгофлору степових річок, як елемент степового ландшафту. Віси. Київськ. ботан. саду вып. XIV, Київ.— 1936. Интересный случай цветения озера лиман Харьковской обл., Сов. ботаник, № 4.
Радзимовський Д., 1928. Замітка про фітопланктон заростів Півдон. Буга, Тр. Гідробіол. станції АН УРСР, № 3.— 1930. Про фітопланктон середньої течії р. Дніпра, там же, № 5.— 1934. До характеристики фітопланктону водойм Вінничини, Журн. біо-зоол. циклу ВУАН, № 3(7).
Рейнгард Л., 1896. Отчет об экскурсии в г. Белгород и окрестности г. Змиева, Тр. Об-ва испыт. природы Харьковск. ун-та, вып. 1.— 1904. Первые сведения о фитопланктоне р. Северного Донца, там же, т. XXXIX.
Рожко-Рожкевич С., 1939. Дніпровске водосховище, т. II, вып. III, VII. Зоопланктон заток водосховища, Віси. Дніпропетр. гідробіол. станції. т VI

Ролл Я., 1930. До вивчення фітопланктону середньої течії р. Дніпра, Тр. Гідробіол. станції АН УРСР, № 5.— 1937. Фітопланктон Півд. Буга, там же, № 14.

Ролл Я., Марковский Ю., 1938. Планктон р. Десни на дільниці від Новгород-Сіверська до гирла ріки (за матеріалами експед. АН УРСР, 1932—1933 рр.), Тр. Гідробіол. станції АН УРСР, № 13.

Ролл Я., Марковский Ю., Вакуленко Н., Мирошніченко О., Цитович В. и др., 1936. Гідробіологична характеристика заплавних водойм середньої течії р. Десни, Тр. Гідробіол. станції АН УРСР, № 11.

Ролл Я., Марковский Ю., 1936. Матеріали до санітарно-біологічної характеристики р. Десни на дільниці від м. Новгород-Сіверська до м. Остра, Тр. Гідробіол. станції АН УРСР, № 12.— 1953. Планктосток р. Днепра в связи с прогнозом Кременчугского водохранилища (доложено на V Совещании по проблеме гидробиол. внутренних вод СССР).

Ролл Я., Френкель Г. и др., 1947. Санитарно-биологическое исследование р. Белой в районе г. Уфы в 1941—1942 гг., Тр. Ин-та гидробиол. АН УССР, № 21.

Рябинин Д., 1888. Флора водорослей окрестностей г. Чугуева, Тр. Об-ва испыт. природы при Харьковск. ун-те, т. XXII.

Рябков П., 1899. Краткий обзор рыболовства на лиманах Черного моря и в реках впадающих в них, изд. Херсон. губ. земства.

Савинский В., 1888. Очерк фауны пресноводных ракообразных из окрестностей Киева и северной части Киевской губ., Зап. Киевск. об-ва естествоиспыт., т. IX.— 1902. Введение в изучение фауны Понто-Арало-Каспийского бассейна, Киев.

Свиренко Д., 1925. Материалы по фитопланктону низовий р. Днепра, Тр. Всеукр. гос. Черн.-Азов. н.-пром. опытн. станции, т. 1.— 1926. Альгологические исследования р. Днепра в 1920—1924 гг., Русск. арх. протистол., т. V, вып. 1—2.— 1931. Фитопланктон р. Самары и водоемов ее поймы, Материалы Самарск. экспед. по обследованию поймы р. Самары, левобережн. притока р. Днепра, Тр. Гос. ихтиол. опытн. станции, т. VI, вып. II.— 1938. Дніпровське водосховище, т. 1. Вступление, 2. Описание, Вісн. Дніпропетр. гідробіол., станції, т. III.— 1938 а. Дніпровське водосховище, т. II, вып. 1, V. Фітопланктон водосховища і його заток, там же, т. IV.

Солодовников С., 1940. Фауна Харьковского водопровода и ее происхождение по материалам изучения за пятилетний период (1933—1937 гг.), Укр. центр. ин-т коммун. гигиены.

Суворов Е., 1915. Предварительный отчет по командировке для исследования рыболовства по Днепру, Южному Бугу, Днестру и Днепро-Бугскому лиману, Материалы к познанию рус. рыболовства, т. 1, вып. 5.

Сыроватская Н., 1929. Материалы по плодовитости рыб Днепра, Тр. Гос. ихтиол. опытн. станции, т. IV, вып. 2.

Сыроватский И., 1929. Рыболовство дельты р. Днепра, Тр. Гос. ихтиол. опытн. станции, т. IV, вып. 2.

Сыроватский И. и Гудников П., 1927. Рыболовство в районе днепровских порогов, Тр. Гос. опытн. станции (Херсон.), т. III, вып. 1.

Тимофеевич В., 1912. О морских и пресноводных рыбах, Вестн. любит. аквариумов и террариумов.

Третьяков Д., 1947. Рыбные ресурсы и эпизоотии в Башкирии, Тр. Ин-та гидробиол. АН УССР, № 27.

Фадеев Н., 1928. Предварительный отчет по санитарно-зоологическому обследованию рек бассейна Северного Донца за первый год наблюдений, Тр. Комиссии по санит.-биол. обследованию р. Северного Донца, вып. 2.

Хмелевский В., 1889. Материалы к флоре водорослей Изюмского уезда, Харьковской губ., Тр. Об-ва испыт. природы при Харьковск. ун-те, т. 23.— 1890. Материалы к морфологии и физиологии полового процесса у низших растений, там же.

Ценковский А., 1885. Отчет о Беломорской экскурсии, Тр. СПб. об-ва естествоиспыт., т. X.

Ширшов П., 1930. Нарис водоростей Дніпровских порогів, Вісн. Дніпропетр. гідробіол. станції, 1.

Шкорбатов Г., 1953. Эколого-физиологические особенности и условия существования форм пресноводных животных, Зоол. журн., т. XXXII, вып. 5.

Шкорбатов Л., 1926. Общий очерк природных условий бассейна р. Северного Донца, Управл. водоснабж. коммунальн. хоз-ва г. Харькова.— 1928. Гидробиологическое изучение микрофлоры р. Северного Донца и его притоков (Уды и Лопани), там же.— 1940а. Изучение биологии и условий развития фауны в Харьковском водопроводе и г. Харькова, по данным исследования 1935 г., Укр. центр. ин-т коммун. гигиены.— 1940 а. Изучение биологии и условий развития фауны в Харьковском водопроводе и мероприятия по борьбе с ней, там же.

Шкорбатов Л. и Соболев В., 1940. Санитарно-биологическое и химико-бактериологическое обследование водосборников г. Харькова, Укр. центр. ин-т коммун. гигиены.

Янушкевич А., 1891. Материалы для альгологии Харьковской губ., Тр. Об-ва испыт. природы при Харьковск. ун-те, т. 25.

Ярошенко М., 1931. Дніпровське водосховище, т. III, IX. Зообентос Вільнянки, Вільної і Малишевки, Вісн. Дніпропетр. гідробіол. станції, т. VII.



ВЛИЯНИЕ СПЛОШНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ОБРАБОТОК НА ДИНАМИКУ ФАУНЫ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

В. Н. СТАРК

Всесоюзный институт защиты растений

Решения Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза от 7 сентября 1953 г. «О мерах дальнейшего развития сельского хозяйства СССР» и последующие решения Партии и Правительства по этому вопросу ставят перед зоологами большие и ответственные задачи.

Одновременно, в связи с развитием широкого строительства в совхозах и колхозах, перед лесоводами возникает большая проблема бесперебойного снабжения сельского хозяйства высококачественной древесиной. Создание же за последние годы сети полезащитных лесных полос на площади, превышающей 2600 тыс. га, и необходимость их защиты от вредных насекомых еще более усугубляют ответственность специалистов, работающих в области защиты сельскохозяйственных и лесных культур.

Необходимо также учесть, что решение об увеличении в два раза отпуска для целей борьбы с вредителями ядохимикатов, особенно ДДТ и гексахлорциклогексана (ГХЦГ), усиление выпуска фосфорно-органических препаратов и резкое увеличение выпуска машин для борьбы с вредителями дает и необходимую материальную базу для успешного осуществления поставленных задач.

Новая обстановка в сельском хозяйстве, усиление колхозов, совхозов и лесхозов кадрами специалистов, оснащение новейшей техникой и то большое внимание, которое уделяется сейчас сельскому хозяйству Партией и Правительством, указывают новые пути, подводят необходимую базу и под все начинания в области защиты растений.

Однако необходимо признать, что имеющиеся возможности все еще недостаточно используются работниками по защите растений, широкими кругами зоологов и энтомологов. Тактика борьбы все еще остается старой. Основным методом является удар по одному объекту в период массового размножения того или иного вредителя, вопросу защиты культуры в целом уделено явно недостаточно внимания. Недоучитывается и значение мощной наземной аппаратуры, особенно для ликвидации очагов вредителей в самой начальной стадии их возникновения. Возможности, которые появились с введением новых ядов, особенно ГХЦГ и ДДТ, используются явно не полностью. Комплексные по самой своей природе и действующие на большой комплекс видов, эти яды все еще применяются против одного какого-либо вредителя. Действие их на виды сопутствующие, как вредные, так и полезные для культуры, игнорируется.

Все вышесказанное и побуждает нас выступить сегодня по одному из вопросов — использованию дустов ГХЦГ и ДДТ для сплошных химических обработок и тех изменений в фауне, которые они при этом дают. К анализу этого вопроса мы подходим путем разбора конкретного примера из нашей практики последних лет.

В 1952—1953 гг. в Савальском лесхозе Балашовской области бригадой сотрудников ВИЗР при ближайшем участии работников лесхоза разрабатывался метод борьбы с восточным майским хрущом (*Melolontha hippocastani* L.). Для указанной цели в период дополнительного питания жука на лиственных деревьях (березах и дубах по преимуществу) в первой половине мая проводилось опыливание кормовых растений дустами 5,5%-ного ДДТ и 12%-ного ГХЦГ. 2 года подряд обрабатывалось по 3000 га изолированного лесного массива: в 1952 г.— ГХЦГ и в 1953 г.— ДДТ. Работа была осуществлена самолетами с дополнительным использованием моторного опыливателя «ОКС». Смертность жуков в 1952 г. была 96% и потомства — 89%, в 1953 г. соответственно 83% и 76%. Дозировки дуста колебались от 15 до 30 кг на 1 га. Основная площадь была обработана с дозировками в 20 кг/га. На основании опыта 2 лет мы приходим к убеждению, что вопрос борьбы с майским хрущом решен и применение 12%-ного дуста ГХЦГ в дозировке 20 кг/га является надежным средством борьбы с этим вредителем. Хуже обстоит дело с ДДТ в связи с меньшей токсичностью этого яда для майского хруща и замедленным действием его, что позволяет части подтравленных самок отложить яйца.

В этом же лесном массиве нами велись с 1950 г. наблюдения за развитием древоядных видов и их связями с паразитами, что позволило выяснить влияние указанных сплошных химических обработок на ряд как вредных, так и полезных видов насекомых.

Переходя к разбору имеющегося материала, я хотел бы остановиться в первую очередь на комплексном действии указанных обработок. Хотя нашей задачей в 1952 и 1953 гг. являлась химическая борьба с майским хрущом, но уже на первых этапах борьбы удалось отметить гибель и ряда видов листогрызущих насекомых (непарного, кольчатого, соснового и ивового шелкопрядов и особенно комплекса видов листоверток и пядениц). Все эти виды или выходили из яиц весной — с конца апреля — в первой половине мая (но не одновременно — листовертки, пяденицы, непарный шелкопряд), или зимовали в фазе гусениц первых возрастов (ивовый и сосновый шелкопряды). В связи с этим все они попадали под обработку в гусеничной фазе, но в разных возрастах.

Вышесказанное обусловило разную эффективность действия ядов, которая была различна и по годам, что объясняется неодинаковым действием ГХЦГ и ДДТ на перечисленные виды в условиях резко отличных погодных условий 1952 и 1953 гг. В 1952 г. основная масса дубовой листовертки развилась ранее начала химических обработок, и в период опыливания гусеницы уже успели завить листья, что резко снизило число погибших особей. В 1953 г. более холодная весна задержала выход их из яиц и замедлила все развитие; в результате этого большая часть гусениц попала под химическую обработку и погибла. То же наблюдалось и для ряда видов пядениц, листоверток и непарного шелкопряда. В 1952 г. бо́льшая часть особей успела уйти от обработок, перейдя в старшие возрасты, а в 1953 г. холодная весенняя погода задержала развитие их; гусеницы попали под обработку в первых возрастах и погибли. Более стойкими оказались ивовый, кольчатый и сосновый шелкопряды.

Эти наблюдения позволяют высказать предположение, что основной запас листогрызущих видов насекомых, сопутствующих весной майскому хрущу, может быть уничтожен полностью или частично. При этом мы будем сталкиваться либо с полным уничтожением всего комплекса, либо с захватом конца развития рано выходящих видов (дубовая листовертка), либо — начала развития для видов, выходящих из яиц в более поздние сроки (пяденицы, непарный шелкопряд). Отсюда, подбирая яды с более замедленным действием (ДДТ) или смеси их (ДДТ и ГХЦГ) и хорошо зная сроки развития в конкретных условиях погоды года химических обработок, эффективность последних можно резко повысить. Так,

в одном из наших опытов в 1950 г. в Каменной Степи Воронежской области однократная весенняя обработка уничтожила весь комплекс листогрызущих насекомых, повреждавших лесные полосы. Имеющиеся в литературе материалы и результаты наших исследований за последние годы (1949—1953 гг.) позволяют утверждать, что бо́льшая часть листогрызущих насекомых легко гибнет в фазе молодых гусениц от обоих ядов. Эффективность обработок зависит только от сроков применения и качества проведенной работы.

Говоря о комплексном действии ГХЦГ и ДДТ, мы должны не забывать и о действии этих препаратов на паразитических и хищных насекомых. Учеты, поставленные нами в период 1950—1953 гг., показали, что паразитические мухи и различные перепончатокрылые, а также бо́льшая часть одиночных пчел, летающих в это время, гибнут почти полностью. Гибнут и кровососущие комары (табл. 1).

Таблица 1

Результаты учетов численности насекомых в местах химических обработок

Группы насекомых	Год учета	Число особей на 100 взмахов сачка					
		до обработки	через 1 день после опыливания	через 5 дней	через 20 дней	через 40 дней	через 60 дней
Мухи	1951*	17	19	27	29	35	41
„	1952	19	4	2	1	7	16
„	1953	12	3	3	2	5	7
Пчелы	1951	11	17	9	21	19	23
„	1952	21	6	3	1	4	4
„	1953	10	2	1	1	3	6
Coccinellidae	1951	17	26	26	31	28	27
„	1952	22	11	2	1	2	4
„	1953	12	5	1	2	2	3
Clerus formicarius L.**	1951	5	7	6	7	5	5
„ „ „	1952	9	3	1	1	—	1
„ „ „	1953	3	2	—	1	—	1

* В 1951 г. опыливания не было, но в те же сроки проводились учеты, результаты которых могут служить контролем.

** Для Clerus formicarius L. показано число особей на 50 см² ствола сосен.

Из табл. 1 видно, что обработки 1952 г. снизили запас полезной фауны, что сказалось даже на другой год: весенние учеты 1953 г. дали снижение общего запаса. Особенно сильно пострадали мухи и пчелы, что объясняется не только нестойкостью их к ядам, но и тем, что они находились на цветах и листве, т. е. в местах, где оседало наибольшее количество яда. Менее пострадали обитатели стволов и ветвей (Clerus formicarius L. и Coccinellidae).

Необходимо отметить, что жуки-красотелы (Calosoma sycophanta L. и C. inquisitor L.) были уничтожены почти полностью; сохранились только особи, более поздно выходившие из мест зимовки. Восстановление полезной фауны началось только через 30—40 дней за счет позже выходящих видов. Но виды паразитов и хищников, зимовавшие в фазе взрослого насекомого, не восстановили первоначального запаса.

От ядов гибли не только паразиты и хищники вредных видов древоядных насекомых, на которых подействовал яд (листовертки, пяденицы, непарный шелкопряд), но и паразиты и хищники, живущие за счет

скрытностволовых вредителей (короедов) или червецов и тлей, на которых проведенные химические обработки не оказали никакого действия. Пострадали и некоторые рано летающие виды паразитов, хозяева которых, ведя скрытный образ жизни, вылетают позже и под весеннюю химическую обработку не попадают. В качестве примера позволю себе указать черного рогохвоста (Tremex magus F.). Этот вид развивается в березах, ольхах, дубе и черемухе, против ядов в фазе взрослого насекомого нестоек и, если попадает под опыливание, то легко гибнет и от ДДТ и от ГХЦГ. Однако, летая позже, под весеннюю химическую обработку, закончившуюся в 20-х числах мая, он не попал ни в 1952, ни в 1953 г. (кроме небольшого числа с черемухи) (табл. 2). Почти весь запас его остался в насаждении (табл. 3).

Таблица 2

Сроки вылета черного рогохвоста из разных пород

Год учета	Дата вылета			
	из черемухи	из березы	из дуба	из ольхи
1950	15.V—27.V	19.V —7.VI	Учетов не было	5.VI—25.VI
1951	17.V—30.V	4.VI—15.VI	1.VI—17.VI	8.VI—29.VI
1952	20.V—25.VI	7.VI—18.VII	12.VI—26.VII	20.VI—27.VII
1953	25.V—30.VI	10.VI—29.VII	17.VI—6.VIII	25.VI—10.VIII

Таблица 3

Распределение запаса черного рогохвоста по древесным породам

Год учета	Колич. поврежденных стволов в % от общего числа поврежденных деревьев			
	черемуха	береза	дуб	ольха
1950	94,4	5,0	0,4	0,2
1951	93,2	6,1	0,5	0,2
1952	89,3	8,7	1,7	0,3
1953	62,1	30,8	2,1	5,0

Паразиты черного рогохвоста из наездников (Rhyssa superba Schr.) и орехотворок (Ibalia leucospoides Hoch.) вылетают, особенно с березы, с середины мая, а поэтому попадают частично под обработку и гибнут. Последнее хорошо видно из материалов табл. 4.

Таблица 4

Зараженность паразитами черного рогохвоста

Год учета	Зараженность в %			
	на березе	на ольхе	на дубе	на черемухе
1951	27,3	0,5	3,2	1,1
1952	11,2	0,7	2,1	0,1
1953	4,6	2,3	0,3	0,2

Таким образом, сплошная весенне-химическая обработка, проводимая против майского хруща, сняв часть запаса паразитов более поздно летающего вредителя, поставила его в лучшие условия развития. Подобное же явление мы наблюдали и для дубовой филлоксеры, некоторых видов тлей, щитовок и растительноядных видов клещей. Для некоторых из перечисленных видов это положение усложняется еще и тем, что сами вредители гибнут плохо от обоих ядов.

В качестве вывода из всего вышесказанного может быть высказано предположение, что химические обработки, отрицательно влияя на паразитов и хищников, не могут предотвратить вторичного образования очага за счет остаточного запаса вредителя, с которым велась борьба и паразиты которого, сдерживающие его развитие, оказались уничтоженными. В ряде случаев химическая борьба, если она не сопровождается дополнительными мероприятиями, не может защитить насаждения, так как, уничтожая листогрызущий комплекс, снимает и часть запаса паразитов скрытностволовых видов и тем обусловливает смену одних видов вредителей другой — не менее вредной, но более труднопоборимой группой.

На насекомоядных птиц вредного действия указанных ядов не наблюдалось. Специально поставленные Н. П. Кадочниковым и Ю. К. Эйгелисом опыты показали, что однократные химические обработки с дозировками до 30 кг/га ДДТ или ГХЦГ не отпугивают и не губят птиц. Даже выкормка птенцов отравленным кормом оказывала действие только тогда, когда количество яда во много раз превышало применяемые дозировки. Однако в этом случае остается невыясненным вопрос поведения птиц в связи с уничтожением основного запаса корма — гусениц листогрызущих насекомых — и возможности отлетов их в иные стации.

Здесь своевременно остановиться еще на одном явлении, отмеченном нами,— гибели ряда поздно развивающихся видов вредителей, непосредственно под обработку не попадающих.

В насаждениях, где проводились химические обработки, в массе встречались узкотелые златки рода Agrilus, все виды которых, как это было доказано специально поставленными опытами, очень нестойки к ядам в фазе взрослого насекомого и легко гибнут даже при минимальных дозировках (7 кг/га) как от ДДТ, так и от ГХЦГ, особенно в начале периода дополнительного питания. Лёт этих златок в 1953 г. начался с самых последних дней мая, когда все работы по опыливанию насаждений уже закончились. Основная масса златок летала в июне — начале июля. Несмотря на это, виды, связанные с березой, тополем и ильмовыми породами, были в основной массе уничтожены, а виды, развивающиеся на дубе, почти не пострадали (табл. 5).

Таблица 5

Результаты учетов численности узкотелых златок

Вид златки	Опыленное насаждение			Неопыленное насаждение		
	число лётных отверстий на 0,25 м² модельного дерева	число особей на 100 взмахов сачка	число свежих заражений на 0,25 м² модельного дерева	число лётных отверстий на 0,25 м² модельного дерева	число особей на 100 взмахов сачка	число свежих заражений на 0,25 м модельного дерева
Agrilus viridis (с березы)	49	13	2	38	41	33
A. roberti Chev. (с тополя)	9	6	Нет	11	12	20
A. angustulus Ill. (с дуба)	17	14	23	15	9	14

Особенно показательны результаты учета свежих заселений в опыленном и неопыленном насаждении и сравнение этих цифр с числом лётных

отверстий, т. е. с первоначальным запасом. Резкое снижение запаса златок в опыленном насаждении бесспорно.

Экспериментальная проверка в условиях лабораторного опыта показала, что листья березы, козьей ивы и тополя токсичны для златок в течение 15—20 дней, листья шелюги — в течение 8—12 дней, а дуба — только 3—5 дней (табл. 6).

Таблица 6

Смертность жуков узкотелых златок, кормленных листвой из опыленных насаждений

Вид златки	Колич. погибших жуков, кормленных листвой, взятой с опыленных деревьев, в %					
	в 1-й день	на 3-й день	на 5-й день	на 10-й день	на 20 й день	на 30-й день
Agrilus viridis L. (с березы)	99,2	98,6	96,4	76,8	51,2	2,1
A. roberti Chev. (с тополя)	100,0	100,0	100,0	92,3	89,3	17,2
A. aurichalceus Redt. (с шелюги)	79,6	76,1	65,2	13,4	2,0	1,1
A. aurichalceus Redt. (с козьей ивы)	98,3	98,1	86,4	82,3	39,2	2,4
A. angustulus Ill. (с дуба)	92,3	71,1	50,1	5,1	1,1	Погибших нет

Опыт был поставлен следующим образом. Жуки, выведенные из стволов, помещались в 0,5-литровые банки, куда клались листья с деревьев, опыленных 5,5%-ным дустом ДДТ. На другой день отравленные листья вынимались, и давались свежие листья с неопыленных деревьев. Всего было заложено шесть вариантов по 50 жуков в каждом. В первом варианте отравленные листья брались в день опыливания, а в последующих — через 3, 5, 10, 20 и 30 дней после обработок. Отмирающие жуки выбирались, и подсчитывался общий процент отпада через 7 дней после постановки данного варианта.

Этот опыт позволил установить, что листья с опыленных участков токсичны для златок в течение значительного периода. При этом, как это было установлено дополнительными опытами, токсичностью обладали только листья, бывшие на деревьях в момент химических обработок и опыленные ядом. Молодые листья, выросшие после опыливания выше и ниже места прикрепления на побеге старых листьев, для златок не были токсичны. Отсюда мы делаем вывод, что на листьях имеется остаточное количество яда, сохраняющееся на них или в них в течение 15—20 дней у березы, тополя и козьей ивы и 5 дней — у дуба. Перехода яда в новую листву не происходит, или яд имеется в таковой уже в нетоксической форме или недостаточной дозе. Возможно предположить, что клейкие вещества, выделяемые весной листьями березы и тополя, либо удерживают яд на поверхности, либо, входя в соединение с ДДТ, образуют на поверхности листа новые ядовитые смеси. На листе козьей ивы имеются волоски, повидимому способствующие удержанию яда, а лист дуба, покрытый восковыми выделениями, не в состоянии удержать яд на длительное время. Вопрос этот чрезвычайно интересен и требует дальнейших исследований, так как вскрытие всех этих связей даст новые возможности и укажет более правильные пути полного использования ДДТ и ГХЦГ для целей направленного воздействия на вредную фауну.

Однако уже и сейчас мы можем предполагать, что однократная химическая обработка действует не только на тот вид, против которого ведется борьба, но и на ряд сопутствующих видов, иногда даже на летающих значительно позже. Большое разнообразие видового состава

древоядных насекомых в лесу, непрерывная смена одних видов другими дают и большие изменения в наборе видов, подвергающихся воздействию химической обработки.

В насаждениях разного породного состава действие обоих ядов должно быть различно. Это еще более будет корректироваться поведением жуков, их стремлением питаться молодой листвой или безразличным отношением к возрасту листа. Отсюда следует, что в чистых насаждениях, из одной какой-либо породы, эффективность действия яда будет давать меньшие отклонения, чем в насаждениях смешанных. Следовательно, сплошные химические обработки более сильно изменят фауну в однородных насаждениях.

Для окончательного решения этой задачи необходимо, однако, знать не только реакцию растения на препарат в разных условиях роста дерева, но, что более важно, поведение насекомого в опыленном насаждении.

Нам приходилось наблюдать в местах применения небольших доз (15 кг/га) дуста ГХЦГ и ДДТ резкое возбуждение опыленных насекомых, сильный снующий полет и отлет их с опыленной площади. В итоге участки, опыленные низкими дозировками, были почти очищены от майских хрущей, ни мертвых, ни живых жуков на них не было, а в соседних, более поздно обработанных насаждениях, запас их резко повысился. Произошло как бы сгребание всего запаса в одних случаях и разлет его на большей территории — в других. Только потому, что мы работали в изолированном лесном массиве среди степи и все участки леса были опылены, мы смогли заметить указанное явление и уничтожить весь основной запас хрущей. Это явление наблюдалось при использовании обоих ядов, но более резко было выражено при применении ГХЦГ. Из сказанного следует, что при работах с взрослой фазой, способной к перелетам, обработки необходимо вести дозировками, не допускающими отлета насекомых с опыляемой территории, начинать работу с периферии к центру, применять яд, более сильно действующий, в частности для майского хруща — ГХЦГ. Обработки вести в возможно более сжатые сроки и на территории, превышающей радиус возможного разлета. Последняя величина резко разнится для разных видов. Если для песчаного медляка эта величина определяется сотнями метров, то для майского хруща она равняется уже 5—10 км, а для такого вредителя, как вредная черепашка, вероятно, значительно больше. Все это приобретает большое значение в связи с тем, что как ДДТ, так и ГХЦГ позволяют бороться с многими видами вредителей в фазе взрослого насекомого. Благодаря этому открываются большие перспективы для химической борьбы в отношении всех скрытноживущих видов.

Недоучет факта перелетов насекомых с обработанной ядами территории дает неверное представление об эффективности обработки. В частности, указанное явление не было учтено Л. И. Лебедевой при работах в Хреновском Бору — в итоге неверная методика учета эффективности, примененная ею, дала и неверную оценку смертности жуков. Более полно этот вопрос был разработан В. М. Березиной в т. VI «Трудов ВИЗР» за 1954 г. (Березина, 1954а). Здесь же считаем необходимым отметить, что факт перелета подтравленных особей нами был отмечен для ряда видов вредных насекомых (желудевого долгоносика, серого длинноусого усача, шестизубчатого короеда и др.), а также и для многих паразитов и хищников. Последнее может, разобщив территориально паразита и хозяина, снизить заражаемость паразитическими насекомыми многих видов древоядных насекомых. Во всех случаях химическая обработка, особенно небольшими дозами яда, вносит серьезные коррективы на опыленной и неопыленной территории в соотношение численности полезной и вредной фауны.

Мы придаем этому вопросу большое значение потому, что, как это было показано в работе В. М. Березиной (1953) по майскому хрущу

и нами в ряде работ (Старк, 1948, 1954), перемещение по территории леса очагов вредителей определяется в нормальной обстановке погодными условиями в часы лёта взрослой фазы, при химических же обработках эти закономерности изменяются. Все это влияет и на последующее развитие, так как личинки оказываются в иных условиях пищевого режима. Указанное явление отлета подтравленных жуков, в том числе и самок, имеет для нас значение и в связи с вопросом жизнеспособности яиц таких особей и выходящих из этих яиц личинок. Вопрос этот еще недостаточно исследован. По наблюдениям В. М. Березиной, яйца самок восточного майского хруща, подтравленных в 1952 г. 12%-ным дустом ГХЦГ, дали снижение выхода личинок из яиц на 6%, и до 45% увеличился последующий отпад личинок в I возрасте.

Выяснение дальнейшей судьбы потомства от подтравленных самок позволит яснее представить значение действия низких дозировок. Не исключена возможность гибели основного запаса личинок, вышедших из яиц, отложенных подтравленными самками. А если это так, то эффективность химических обработок повысится. Весьма вероятно, что судьба таких личинок в разных условиях почвы, в разных типах леса с различным состоянием древостоев будет различна. Последнее еще более увеличивает необходимость в исследованиях перемещений масс насекомых в насаждениях.

Нужно отметить, что среди значительного числа видов, исследованных нами за последнее время, мы натолкнулись на два вида, весьма стойких к этим ядам. Это большой тополевый усач (Saperda carcharias L.) и черный тополевый усач (Lamia textor L.). Оба вида не только не пострадали от проведенных химических обработок, но даже попали в несколько лучшие условия в связи с гибелью ряда конкурирующих древоядных видов и гибелью значительного количества паразитов. Последнее особенно относится к большому тополевому усачу, паразит-яйцеед которого — Euderus caudatus Thoms. был уничтожен в большом числе. Так, зараженность яиц большого тополевого усача яйцеедом по годам была на опыленном участке: в 1951 г.— 42,5%, в 1952 г.— 21,6%, в 1953 г.— 4,1%; на неопыленном участке: в 1951 г.— 37,2%, в 1952 г.— 61,2%, в 1953 г.— 67,6%.

Подобное явление наблюдается и для ряда сельскохозяйственных видов, например для жуков-долгоносиков рода Tichius. Вскрытие причин этого и подбор нужных ядов или форм препаратов и методов их подачи совершенно необходимы.

В процессе химических обработок было отмечено еще одно интересное явление. В насаждениях в значительном числе имелись большие рыжие муравьи (Formica rufa L.), муравейники которых были разбросаны по опушкам и в рединах. На другой день после опыливания на дорогах и около муравейников можно было заметить большое число мертвых муравьев. Сами муравейники на поверхности и в верхних слоях живых муравьев не имели. Однако уже через 3—4 дня жизнь муравейников восстановилась, а на земле и по дорогам можно было заметить большое число снующих муравьев, деятельно подбирающих отравленных гусениц и даже жуков майского хруща. При этом в 1953 г. (при работах с ДДТ) восстановление жизни в муравейниках шло быстрее, чем в 1952 г. (при работах с ГХЦГ). Специально поставленный опыт на 15 муравьиных кучах показал, что при внесении в каждый муравейник по 0,5 кг 12%-ного дуста ГХЦГ или 5,5%-ного дуста ДДТ мы смогли уничтожить почти весь запас взрослых муравьев, но личинки, куколки, яйца и небольшая часть рабочих и самок, находящихся в глубинных слоях муравейников, остались целы. Первые выходящие муравьи (в первые 10 дней) гибли, но в дальнейшем, через 35—40 дней, жизнь муравейников полностью восстановилась, хотя и с меньшим количеством особей.

Вторичная затравка через месяц дала гибель только 50—60% особей,

а в муравейниках, затравленных в 1952 г., при повторной затравке в 1953 г. тем же ядом гибели муравьев почти не наблюдалось. При использовании другогого яда муравьи гибли, но в меньшем числе, чем при первом затравливании. Создалось впечатление, что среда муравейника довольно быстро нейтрализует яд и что муравьи, вышедшие в таких муравейников из яиц, находящихся в момент затравки в глубинных слоях муравейника, приобретают способность более стойко сопротивляться действию яда.

Все выше изложенное выдвигает необходимость оценки действия ГХЦГ и ДДТ на весь комплекс насекомых, населяющих тот или иной тип леса, учитывая при этом лесорастительные условия и тот режим, который они создают для живущих в лесу насекомых.

Выводы

1. Сплошные химические обработки препаратами ДДТ и ГХЦГ вносят существенные изменения в фауну, меняют численное соотношение отдельных компонентов таковой и их взаимоотношения, перераспределяют по территории имеющийся или остающийся и не попадающий под непосредственное действие яда запас насекомых. Все это может внести очень сильное изменение в фауну и даже обусловить перестройку биоценоза. Этот процесс недоучитывается при сплошных химических обработках, идет стихийно. В целях повышения эффективности химических мероприятий он может и должен быть изучен и направлен.

2. Все это, а также особенности действия ядов на летающие формы насекомых заставляют настаивать на использовании препаратов методом концентрированных ударов крупными силами техники с тем, чтобы все работы заканчивать в возможно более короткий срок. Последнее повысит эффективность действия яда на вредителей и уменьшит вред, наносимый путем истребления паразитов и хищников. Комплексное использование самолетов и мощных наземных моторных аппаратов увеличит эффективность обработок, а широкое применение моторной наземной аппаратуры в зарождающихся очагах предотвратит вспышку, удешевит все мероприятия и еще более снизит гибель паразитов и хищников, усилив их значение для остаточного запаса вредителя.

3. Дозировки яда против летающих фаз насекомых должны определяться не только по смертности, но и по быстроте их действия. Доза яда должна быть такова, чтобы исключить возможность взлета насекомых и отлета их с опыливаемой территории. Так, для майского хруща она должна быть 20 кг/га ГХЦГ, так как при 15 кг/га жук хотя и гибнет, но успевает отлететь и отложить яйца.

4. Необходимо введение в препараты ДДТ и ГХЦГ ядов, действующих против клещей и тлей, создание препаратов комплексного действия, но с коротким сроком воздействия на фауну. Применение препаратов с длительным сроком действия вызовет значительное уничтожение паразитов и хищников. В последнем случае необходимо изыскание ядов селективного действия, подобранных для определенных видов вредителей. Однако применение таких ядов, вероятно, потребует повторных обработок, особенно в смешанных насаждениях. Учитывая способность ДДТ и ГХЦГ убивать значительное число видов насекомых, необходимо применять их с таким расчетом, чтобы в момент опыливания под действие яда попадал возможно больший комплекс вредных видов. Последнее будет обеспечено только при условии точного указания сроков вылета — дифференцированно для типов леса. Нужно отказаться от пользования общими сроками для насаждения в целом.

5. Ведя химическую борьбу, нельзя забывать о последующем — о видах, развивающихся позже и не попадающих под обработку, а также о видах скрытноживущих и защищенных от яда в момент опыливания тка-

нями дерева. Часто легко поборимые под влиянием химических мероприятий листогрызущие группы будут заменяться скрытностволовыми видами вредителей. Необходимо уже в период проектирования химических обработок предусматривать мероприятия против этой группы вредителей, паразитов которых мы часто уничтожаем химическими обработками. При этом особое значение приобретают рубки ухода. Во всех случаях должна быть предусмотрена система мероприятий, направленная не только на уничтожение того или иного массового вредителя, но предусматривающая защиту культуры, насаждения от всего комплекса древоядных насекомых. В этом случае мы должны рассматривать химический метод борьбы как одно звено в цепи лесохозяйственных мер. Сельское и лесное хозяйство на новых путях своего развития дают для этого необходимую научно-техническую базу.

6. Основной задачей для исследователей должно быть углубленное изучение динамики фауны леса как основы для всех без исключения мероприятий. Это в первую очередь относится к химическому методу, который должен быть резко «биологизирован». Хотелось бы не только слышать о «поведении препарата», но и видеть исследования «о поведении насекомых». Основное внимание в этих исследованиях должно быть уделено: а) изучению факторов, определяющих перемещение масс насекомых в насаждении, и исследованию характера этих перемещений; б) смене в связи с этим вида пищи и условий питания и, как следствие этого, изменению сроков развития.

Без знания всех этих закономерностей все мероприятия будут применяться стихийно и давать резко колеблющиеся результаты.

Литература

Аничкова П. Г., 1952. Меры борьбы с желудевым долгоносиком как средство сохранения урожая желудей, Докл. ВАСХНИЛ, вып. 7.— 1952а. Желудевый долгоносик и меры борьбы с ним, Тр. ВИЗР, вып. 4.

Березина В. М., 1953. Закономерности размещения восточного майского хруща в лесостепной зоне, Энтомол. обозрение, т. XXXIII.— 1954. Условия, способствующие и препятствующие образованию очагов майского хруща в лесостепной зоне, Тр. ВИЗР, т. VI.— 1954а. Борьба с майским хрущом в период дополнительного питания, там же.

Кадочников Н. П. и Эйгелис Ю. К., 1954. Экспериментальная проверка действия пылевидных ядов (ДДТ, ГХЦГ и кремнефтористого натрия) на мелких насекомоядных и зерноядных птиц, Тр. ВИЗР, т. VI.

Старк В. Н. 1948. Поведение хищных насекомых как обоснование к применению их для борьбы с вредителями в сельском хозяйстве, Тр. ВИЗР, т. I.— 1954. Причины, определяющие перемещение некоторых видов скрытностволовых вредителей в полезащитных насаждениях, там же, т. VI.— 1954а. Возможность химической борьбы с группой скрытностволовых вредителей деревьев и кустарников лесостепной зоны, там же.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

О ПРАКТИЧЕСКОМ ПОНЯТИИ «РОД» В ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМАТИКЕ [1]

О. Л. КРЫЖАНОВСКИЙ

Зоологический институт АН СССР

Вопросы теории систематики приобрели в настоящее время исключительно важное значение, как теоретическое, так и практическое. Поэтому они привлекают сейчас внимание биологов самых различных профилей и направлений.

Центральное место в этом круге вопросов попрежнему занимает проблема вида — основы всей системы и, по существу, единственной совершенно реальной таксономической категории. Вид — основная единица органического мира. Именно поэтому вопросы теории вида и видообразования являются ключевыми для всей биологии и служат ныне предметом столь оживленного обсуждения.

Однако лишь немногим меньшее значение имеют и другие проблемы систематики: с одной стороны, вопрос о внутривидовых категориях — формах существования вида, с другой, — вопрос о категориях, стоящих выше вида, или так называемых «высших категориях». Одному из аспектов последнего вопроса — попытке определить понятие «род» в энтомологической систематике и посвящена настоящая статья.

Нужно отметить, что в отношении этих высших категорий в зоологии в настоящее время отсутствует какое бы то ни было единство взглядов и господствует крайний субъективизм. Это легко понять, если учесть, что объективный критерий высших категорий найти еще труднее, чем критерий вида. Следствием этого является, в частности, крайнее разнообразие взглядов на то, что же такое род, «genus», в зоологии.

Нужно подчеркнуть, что если мы пока не можем исчерпывающе определить понятие вида, то все же систематики, даже стоящие на весьма различных теоретических позициях, обычно бывают более или менее согласны в том, что́ следует считать видом в данной группе животных. Правда, почти в любой группе есть комплексы форм, рассматриваемых одними авторами как самостоятельные виды, другими — лишь как подвиды одного вида; но обычно границы вида достаточно ясны в каждом конкретном случае.

Иначе обстоит дело с высшими систематическими категориями. Они основываются на объективно существующем явлении — на том, что степень различия между видами неодинакова и виды могут быть объединены в большие или меньшие группы, имеющие общее происхождение и отделенные друг от друга меньшими или большими разрывами. Однако вопрос о том, какие именно из таких групп следует считать родами и как они должны отграничиваться от других, соседних родов, решается в значительной мере субъективно, в зависимости от степени изученности данной группы и разработанности ее системы, от сложившегося именно

[1] Печатается в дискуссионном порядке.

в этой группе критерия рода, наконец, в очень большой мере — от суждения того или иного систематика.

То же относится и к другим категориям, стоящим выше вида (триба, подсемейство и т. д.). Группы видов, служащие для их обоснования, могут быть естественными и объективно реальными и отражать естественные отношения, существующие между видами (хотя в связи с неполнотой наших знаний это бывает не всегда); однако терминология и систематический ранг той или иной группы представляют собой искусственное творение и поэтому в большой мере субъективны.

Особенно следует подчеркнуть крайнюю неравноценность понятия рода для различных групп животных. Например, реальные морфологические и биологические различия между родами или семействами птиц в среднем несравненно меньше, чем между родами или семействами насекомых или моллюсков. Поэтому критерий рода, допустим, для куриных птиц и для жуков-долгоносиков совершенно различен.

Непостоянно во времени и самое понятие рода. Так, линнеевские роды насекомых в большинстве соответствовали современным семействам, а иногда и более высоким систематическим группировкам. В последующем эти гигантские роды подверглись вполне законному дроблению, и уже к концу XIX столетия этот процесс привел к установлению колоссального количества родов, очень многие из которых были монотипическими или же выделялись на основании незначительных морфологических различий.

Многие систематики, особенно зарубежные, признают достаточным для выделения новых родов наличие тех или иных отличий от «типа» рода. При таком подходе различие между понятиями вида и рода постепенно стирается. К чему это в конечном счете может привести, показывает пример птиц, для 8500 видов которых имеется в настоящее время свыше 10 000 родовых названий (Майр, 1947). В это число, конечно, включены многочисленные синонимы; тем не менее его нельзя не считать чрезмерным.

В энтомологии до такого соотношения пока еще не дошло, однако и в систематике насекомых мы встречаем случаи подобного «сверхдробления» систематических категорий и безудержный рост числа родовых названий. Можно без труда привести длинный ряд примеров этого рода.

Так, известный французский энтомолог Р. Жаннель (Jeannel, 1940, 1941—1942, 1946, 1948, 1949, 1949a) в целой серии работ разделил весьма дробно большую часть политипических родов жужелиц, принимая рассматривавшиеся большинством авторов подродовые группы за роды. Это с неизбежностью привело его и к повышению ранга всех других систематических категорий. Прежние роды он в большей части случаев возводит в ранг триб, трибы — в ранг подсемейств или семейств; наконец, все — действительно обширное (свыше 20 000 видов) и крайне полиморфное — семейство жужелиц он рассматривает как комплекс («серию»), состоящий из значительного числа надсемейств и более чем из 40 семейств. Правомерность такого дробления тем более спорна, что одновременно тот же автор считает единым семейством, например, еще более богатую видами и не менее варьирующую по морфологии и экологии группу долгоносиков, включая сюда даже трубковертов и другие близкие группы, выделяемые большинством исследователей в отдельные семейства.

Ж. Лапуж (Lapouge, 1929—1932) раздробил род Carabus, насчитывающий в его современном понимании около 500 видов, на 60 родов; из них около половины было разделено им на подроды, количество которых превышало 100.

Джильо-Тос (Giglio-Tos, 1927) расположил известные ему 1500 видов богомолов (Mantodea) в 30 подсемейств и 500 родов, из которых

150 созданы этим автором; 175 из этих родов — монотипические, еще 75 содержит по два вида каждый.

В. Пирс (Pierce, 1909) разделил 150 известных ему видов веерокрылых (Strepsiptera) на пять надсемейств, 20 семейств и подсемейств и 45 родов, из которых 29 монотипические.

Перечень подобных примеров можно продолжить почти до бесконечности.

Для такого дробления, несомненно, имеются некоторые рациональные основания. Чем глубже мы изучаем ту или иную группу видов, тем яснее мы можем видеть, что одни из этих видов ближе друг к другу, другие — дальше и что внутри старого большого рода зачастую может быть установлена сложная иерархия взаимоподчиненных систематических группировок. Именно это обстоятельство и приводит к дроблению родов. Родом начинают считать наименьшую группу из нескольких близких видов или даже выделяют в особые роды почти каждый хорошо очерченный вид; все же остальные категории повышают рангом, подобно тому, как это сделано в упомянутых выше работах Р. Жаннеля.

Поскольку реальностью является только определенное соподчинение групп видов на основе их морфологических и биологических особенностей, лежащее в основе любой естественной системы, но отнюдь не наша терминология, постольку едва ли можно найти чисто теоретические возражения против такой концепции. С отвлеченной точки зрения, почти одинаково правомерны, например, система, в которой жужелицы разделены на семь надсемейств с 48 семействами, или же другая система, в которой они рассматриваются как единое семейство с семью подсемействами и 48 трибами, правомерны постольку, поскольку и та и другая система правильно отражают отношения между реальными группировками внутри группы.

Первая из этих систем, однако, непригодна потому, что критерий семейства в ней резко отличается от общепринятого и не согласован с критериями семейства в других группах жуков и в других отрядах насекомых. Кроме того, с практической точки зрения против чрезмерного дробления родов должен быть выдвинут ряд возражений.

Во-первых, система, основанная на таком дроблении, обусловливает для установления правильных представлений о взаимоотношениях систематических группировок очень сложную иерархию единиц, стоящих выше рода, и, в частности, повышение ранга всех этих единиц подобно тому, как это сделано Р. Жаннелем.

Во-вторых, что́ особенно важно, род обязательно должен характеризоваться не только морфологически, но и биологически. Это, как кажется, именно тот пробный камень, который позволяет со значительной степенью уверенности определить род и отграничить его от других систематических категорий, стоящих выше или ниже рода. Исключительно четкие биологические границы имеет большинство общеизвестных родов жуков-долгоносиков, например Curculio (Balaninus), Orchestes (Rhynchaenus), Baris, Cionus, Phytonomus, Anthonomus, Carinus, Sitona, Otiorrhynchus и десятки других. Многочисленные примеры мы можем найти в любой группе насекомых. Таковы, например, естественно очерченные роды короедов, жужелиц, мух-журчалок (Syrphidae), роющих ос (Sphecidae) и т. д.

В-третьих, что́, пожалуй, имеет наибольшее практическое значение, дробление родов едва ли целесообразно с номенклатурной точки зрения. Оно ведет к загромождению терминологии сотнями и тысячами новых названий. А такое загромождение мало приемлемо для всех, кроме специалистов по данной группе, и особенно затрудняет работников в области прикладной энтомологии. Например, когда мы говорим: «Carabus circassicus», «Carabus hissarianus», «Carabus turcomanorum», — то почти каждый энтомолог, даже не специалист по жукам, поймет,

что речь идет о крупной жужелице, обладающей более или менее определенным обликом и биологией. Однако вряд ли это будет ему столь же понятно, если привести их под названиями, под которыми они фигурируют, например, у Ж. Лапужа — Tribax circassicus, Deroplectes hissarianus и Cratocephalus (Pantophyrtus) turcomanorum.

То же относится, конечно, и к любой другой группе насекомых. В каждой из них дробление существующих хорошо очерченных родов едва ли будет принято многочисленными специалистами по прикладной энтомологии, привыкшими связывать с известными им родовыми названиями совершенно определенный набор морфологических и биологических признаков.

Эти-то три возражения и заставляют решительно выступить против дробления естественных родовых групп на многочисленные мелкие роды.

Но в то же время мы обязаны считаться с тем, что, как указано выше, по мере расширения и углубления наших знаний по той или иной группе животных у нас назревает необходимость выделения в ее пределах более мелких естественных групп.

Выходом из этого положения, который, как нам кажется, позволяет, с одной стороны, избежать излишнего увеличения числа родов, а с другой, — дальше разрабатывать и уточнять естественную систему в пределах существующих родов, является признание существования в пределах рода иерархической системы категорий, стоящих между родом и видом. Наиболее известная и широко применяемая из таких категорий — подрод.

Полезность выделения этой категории неоднократно подвергалась обсуждению. Так, еще известный русский энтомолог С. Н. Алфераки (1910) категорически высказался против «всякой возможности и целесообразности выделения подродов» и был склонен считать все более или менее обоснованные подроды вполне самостоятельными родами.

Такие же воззрения высказывали немецкий ортоптеролог В. Рамме (Ramme, 1933) — один из наиболее убежденных и плодовитых «дробителей родов», а также американский орнитолог Э. Майр (1947). Практическим выражением этой точки зрения является, в частности, новейший каталог жуков-пестряков (семейство Cleridae), автор которого — голландский энтомолог И. Корпорааль (Corporaal, 1950) — считает самостоятельными родами все подроды, выделявшиеся другими авторами.

Действительно, зачастую нам нелегко установить реальные различия между родом и подродом. Но, тем не менее, в интересах практики эта категория заслуживает признания и применения. Мы можем пользоваться ею преимущественно в теоретических целях, для работ в области филогении, зоогеографии и т. п., т. е., так сказать, «для внутреннего употребления» в узком кругу зоологов. Мы в то же время получаем возможность использовать в работах, которые предназначены для широкого круга читателей, не искушенных в тонкостях систематики и едва ли нуждающихся в этих тонкостях, общеизвестные родовые названия, не создавая дополнительных трудностей в усвоении материала.

Особого рассмотрения заслуживает вопрос о монотипических родах и возможности их выделения. Существует тенденция выделять в особые роды отдельные морфологически резко очерченные виды, причем нередко границы между родовыми и видовыми отличиями стираются. Между тем необходимо иметь в виду, что высшие категории, как правило, включают г р у п п ы видов и что по соображениям чисто практического характера выделять монотипические роды следует с большой осторожностью.

Несомненное право на выделение имеют прежде всего отдельные обособленно стоящие, зачастую реликтовые формы — начиная с таких классических примеров, как рогозуб или утконос, и кончая менее известными, но столь же несомненно реликтовыми видами, как, например, нередкая в окрестностях Ленинграда бореальная жужелица Miscodera

arctica Pk.— представитель подтрибы Casceliina, свойственной главным образом Чили и Патагонии, или занимающая огромный, но разорванный ареал известная в СССР только из Талыша жужелица Nomius pygmaeus Dej и т. п.

Заслуживают выделения также отдельные резко обособленные морфологически и биологически виды, живущие в условиях, сильно отличающихся от условий жизни других близких к ним видов и в связи с этим обладающие совершенно иным типом морфологических и биологических приспособлений. Таков, например, своеобразный хрущ Dasytrogus transcaspicus Brske., обитающий в песчаных пустынях Туркмении и приобревший в связи с этим ряд специфических черт строения ног, наличника и т. д., резко отличающих его от близко родственных, но связанных с плотными почвами видов обширного рода Amphimallon. Таковы же, повидимому, многие паразитические и «рабовладельческие» формы муравьев, например Rossomyrmex proformicarum K. Arn., Symbiomyrma karavajevi K. Arn., Myrmoxenus gordiagini Ruzs. и т. д.

При этом, однако, всегда нужно учитывать, что «не признаки определяют род, а род — признаки», другими словами, что отклонения только по одному или нескольким признакам от типа рода еще не достаточно для выделения нового рода и что для этого необходимо наличие целого комплекса не только морфологических, но и биологических отличий, делающих такое выделение необходимым.

Наконец, следует коснуться еще одной из сторон вопроса о высших категориях, именно — требования примерной эволюционной равноценности одноименных категорий.

Чтобы пояснить это положение, целесообразно привести один пример. Он взят из систематики семейства жужелиц (Carabidae), служащего предметом специального изучения автора.

В обширном подсемействе настоящих жужелиц (Carabinae) насчитывается три трибы: Carabini, Cychrini и малочисленная австралийская Pamborini. В наиболее богатой видами трибе Carabini большинство авторов принимали пять родов (например, Breuning, 1932—1935). Из этих родов — два монотипических: Cephalornis Sem. из гор Ганьсу в Китае и Haplothorax Hope с о-ва Святой Елены, третий — Ceroglossus Sol.— представлен немногими видами в лесах умеренной зоны Чили; наконец, два рода очень велики по объему: голарктический Carabus (L.) Thoms., включающий свыше 500 видов, из которых 98% обитает в Палеарктике и лишь около десятка встречается в Северной Америке, и всесветно распространенный Calosoma Web., насчитывающий свыше 130 видов, наибольшее число которых населяет Палеарктику, Африку и юг Северной Америки.

В последнее время роды Carabus и Calosoma ревизовались зарубежными авторами и подверглись весьма сильному дроблению. О работе Ж. Лапужа по Carabus (1929—1932) уже упоминалось выше. Р. Жаннель (Jeannel, 1940) в своей тщательно морфологически разработанной монографии красотелов разделил 130 видов прежнего рода Calosoma Web. между 20 родами, семь из которых, в свою очередь, делится на 18 подродов. При этом ему удалось убедительно показать, что морфологически менее специализованные окрыленные формы типичного для красотелов облика дали в ряде областей бескрылых Carabus'о-образных потомков, к числу которых относятся, с одной стороны, палеарктические Carabus, с другой — бескрылые красотелы с гор Восточной Африки (Orinodromus Kolbe), Центральной Америки (Blaptosoma Geh.), Средней и Центральной Азии (Callisthenes Fisch.-W), о-ва Святой Елены (Haplothorax Hope) и т. д.

Количество родов, установленных Р. Жаннелем, нельзя не признать чрезмерным, но следует согласиться с тем, что прежний род Calosoma заслуживает расчленения на шесть-восемь самостоятельных и примерно

равноценных с эволюционной точки зрения родов — производных древнего, известного еще с мелового времени, ствола примитивных красотелов. Тот же ранг рода должны иметь и другие производные того же ствола: во-первых, монотипический, крайне изолированный морфологически и находящийся на грани вымирания род Haplothorax; во-вторых, гигантская, повидимому, сравнительно молодая, сложно расчлененная, почти исключительно палеарктическая группа Carabus, высоко дифференцированное и также заслуживающее выделения в особый род производное которой представляет китайский Cephalornis potanini Sem.; в-третьих, наконец, чилийские Geroglossus Sol., которые, при внешнем сходстве с Carabus, очень обособлены морфологически и сохраняют ряд примитивных признаков.

Попытки же разделения Carabus на роды приводят к резкому нарушению этой равноценности родов, нежелательной как с эволюционной, так и с таксономической точек зрения. Кроме того, для всех без исключения Carabus характерен, помимо общности морфологического облика, совершенно определенный экологический облик, в частности мезофильность и относительная олиготермность (подавляющее большинство их — обитатели лесов и гор); наконец, ареал рода в целом почти совершенно точно ограничен пределами Палеарктики, откуда лишь немногие виды явно вторично заселили Северную Америку, да два-три вида известны из гор Бирмы и Индо-Китая.

Столь же четко могут быть охарактеризованы с привлечением и морфологического, и экологического, и географического критериев и другие роды этой трибы, например Calosoma Web. (в узком смысле) — лесные обитатели, ловко лазающие по деревьям и питающиеся в основном гусеницами; они населяют, с одной стороны, широколиственные леса Голарктики, с другой — леса Австралии и некоторых островов Тихого океана. Близки морфологически к предыдущим, но отличаются строением гениталий, щупалец и переднеспинки и живут преимущественно на открытых местах виды Charmosta Motsch., обильно представленные в Африке, Средиземноморье и в пустынной и степной зонах Азии. Некоторые из них ведут лесной образ жизни, но высокая морфологическая дифференцировка таких видов заставляет считать их переход к обитанию в лесах вторичным. Бескрылые, с мощными челюстями и своеобразным строением усиков и ног, виды Callisthenes Fisch.-W., приуроченные к горно-степным и пустынным ландшафтам, питаются, помимо гусениц, также жуками и имеют разорванный ареал древнесредиземноморского типа: Передняя и Средняя Азия — Албания — юго-запад Северной Америки. Может быть названо еще несколько родовых группировок из Африки и Америки.

Каждый из этих родов, повидимому, представляет собой самостоятельную эволюционную ветвь, равноценную другим родам, и, таким образом, все принимаемые роды трибы Carabini более или менее равноценны друг другу, несмотря на то, что в одних из этих родов насчитывается лишь по одному виду, в других — десятки и даже сотни видов.

Выше уже упоминалось, что вопрос о высших систематических категориях почти выпал из поля зрения большинства исследователей, в частности энтомологов. Результатом этого является крайнее разнообразие концепции рода у разных авторов и отсутствие сколько-нибудь единых взглядов. Зачастую концепция рода не выдерживается даже в пределах одной работы.

Целесообразно проанализировать с изложенной точки зрения некоторые систематические работы советских энтомологов, появившиеся в последние годы.

Например, в работе по среднеазиатским Carabus мы (Крыжановский, 1953) применили внутри этого рода сложную иерархию категорий, вклю-

чающую группы подродов, подроды и секции, придерживаясь изложенных в настоящей статье взглядов.

В. В. Попов, работая по пчелам, расчленил некоторые большие роды, например Anthophora (1950), Anthidium (1950a), на ряд более мелких таксономических единиц, рассматривая эти последние как роды, причем опирался в морфологии на признаки, взятые из различных систем органов, и учитывал биологию и географическое распространение, результатом чего явилось вполне обоснованное разделение.

Столь же оправданным кажется выделение А. А. Рихтером (1949) родов Cratomerus Sol. и Cratomerella Richt. из состава большого и полиморфного рода Anthaxia Eschsch. Последний в новых границах стал, несомненно, гораздо более естественным и в свою очередь был вполне обоснованно разделен на подроды. Однако тот же автор в другой работе (Рихтер, 1952) проявил явную непоследовательность. Он выделил в особый монотипический род Hemidicerca гирканскую Dicerca fritillum Mén., лишь незначительно отличающуюся от других Dicerca по строению антеннальных впадин и лапок и не изученную в отношении биологии. В то же время он рассматривает в качестве только подродов рода Ancylocheira Eschsch весьма своеобразные группы Pseudoyamina Richt. и Ortocheira Richt., которые, помимо резких морфологических различий, сильно отличаются от других видов Ancylocheira и по биологии: в то время как Ancylocheira s. str. связаны с хвойными породами, виды Pseudoyamina развиваются на гребенщиках, а Ortocheira — на тополях и других лиственных породах.

М. Е. Тер-Минасян в работе по трубковертам (1950) стала, по-видимому, на путь чрезмерного дробления систематических единиц. Многие роды, выделяемые ею, например Involvulus и некоторые роды Apoderinae, едва ли могут считаться больше чем подродами. Еще более спорно разделение ею на трибы очень гомогенного морфологически и биологически подсемейства Apoderinae.

Пример крайнего дробления родов представляет определитель саранчовых Г. Я. Бей-Биенко и Л. Л. Мищенко (1951). Не умаляя выдающихся и по заслугам оцененных достоинств этой работы, следует критически рассмотреть и некоторые ее недостатки, в частности чрезмерное сужение объема рода. При этом авторы почти не пользуются категорией подрода (исключение составляют только три рода — Podismopsis Zub., Dociostaurus Fieb. и Stenobothrus Fisch.-W., в каждом из которых выделено по два подрода) и почти каждую сколько-нибудь резко очерченную группу видов принимают за самостоятельный род.

Целесообразно проанализировать некоторые из наиболее бросающихся в глаза случаев такого дробления.

Многие энтомологи хорошо представляют облик видов Chrysochraon Fisch.-W., так называемых зеленчуков — небольших зеленых саранчовых с укороченными крыльями, крайне характерных для влажных лугов лесной и лесостепной зоны. В фауне Палеарктики их всего четыре вида, из которых три встречаются в СССР. В разбираемой книге каждый из этих трех видов оказался представителем самостоятельного рода — Chrysochraon dispar Germ., Euthystira brachyptera Ocsk. и Mongolotettix japonicus Bol. Поводом для разделения послужили относительно незначительные различия в строении килей переднеспинки, створок яйцеклада и усиков самки и т. п. Закономерность и целесообразность такого разделения представляется сугубо спорной, поскольку при нем стирается всякая граница между родом и хорошо очерченным видом.

Не менее спорно и предпринятое авторами, в частности Л. Л. Мищенко, деление трибы Pamphagini. Эти крупные, тяжеловесные, в большинстве совершенно бескрылые саранчовые крайне характерны для ксерофильных горных ландшафтов Закавказья, юго-запада Средней Азии, Ирана, Турции и Восточного Средиземноморья. Из 17 родов, приводимых

авторами, 11 описаны Л. Л. Мищенко, причем значительная часть этих родов — монотипические. В высокой степени показателен выделенный из прежнего рода Tropidauchen Sauss. род Saxetania Mistsh. Роды эти отличаются друг от друга только формой лобного ребра и темени и относительной шириной части задних бедер. Виды Tropidauchen населяют Северный и Западный Иран и горы Сирии; Saxetania — Северный и Западный Иран, Копет-Даг, Кугитанг, Северный Афганистан и (один вид) юго-западную часть Гиссарского хребта; другими словами, обе группы занимают единый ареал, причем одна из них обитает в его западной части, другая — в восточной. Экология всех видов, насколько известно, очень сходна, внешний облик совершенно однотипен, и поэтому обе группы с полным правом могли бы рассматриваться только как подроды одного рода Tropidauchen. Тот же ранг подродов ранее описанных родов, как нам кажется, может быть присвоен почти всем родам Pamphagini, выделенным Л. Л. Мищенко, за исключением, быть может, рода Znojkiana. При этом Pamphagini, встречающиеся в СССР, делились бы только на пять-шесть четко различающихся родов, из которых некоторые в свою очередь разделялись бы на подроды. Это сделало бы картину родственных отношений внутри трибы гораздо более ясной, чем при 17, казалось бы равноценных, родах, у которых степень их взаимной близости никак не подчеркнута.

Перечисление подобных примеров легко можно продолжить. Среди них могут быть вскользь упомянуты вновь выделенные роды, близкие к Conophyma, многие Acridinae, группа родов, близких к Aiolopus, и т. д.

В другой своей работе Г. Я. Бей-Биенко (1951), ревизуя кузнечиков подсемейства Deracanthinae, составлявших ранее род Zichya Bol., разделил их на три рода: Zichya собственно, Damalacantha B.-Bienko и Deracanthina B.-Bienko, — основываясь на различиях в скульптуре переднеспинки, в форме церков и грифельков самцов и в развитии шипов на бедрах. Все эти формы, однако, и морфологически и экологически очень близки друг к другу, имея к тому же единую область распространения; поэтому и в этом случае кажется правильным рассматривать их не как самостоятельные роды, а лишь как подроды одного рода.

Дробление родов, предпринятое в этих работах, неправильно и методологически, поскольку роды в них трактуются с формально-морфологической точки зрения, а биологические характеристики родов и их особенности как групп, обладающих общностью эволюционного развития, совершенно не принимаются во внимание.

В заключение следует сформулировать предлагаемое в настоящей статье определение рода.

Род — это систематическая единица, включающая группу видов (или иногда один вид), для которых предполагается общее происхождение, отделенных определенным разрывом от других сходных групп.

Все виды одного рода обладают общими морфологическими признаками и общностью биологии, что является выражением однотипности их эволюционного развития.

Разделение родов на основании только морфологических различий по одному-двум, хотя бы даже бросающимся в глаза, признакам, в частности по признакам полового диморфизма, нежелательно.

В пределах одной группы животных роды должны быть по возможности равноценны друг другу с эволюционной точки зрения.

Внутри рода в случае необходимости могут выделяться подчиненные ему систематические единицы — подроды и секции.

Литература

Алфераки С. Н., 1910. Несколько соображений по поводу понятий «род» и «подрод» в зоологической систематике, Рус. энтомол. обозрение, X, вып. 4.

Бей-Биенко Г. Я., 1951. Исследования по кузнечиковым (Orthoptera, Tettigoniidae) Союза ССР и сопредельных стран, Тр. Всесоюз. энтомол. об-ва, 43.

Бей-Биенко Г. Я. и Мищенко Л. Л., 1951. Саранчовые фауны СССР и сопредельных стран, М.—Л.

Крыжановский О. Л., 1953. Жуки-жужелицы рода Carabus Средней Азии Определители по фауне СССР, № 52.

Майр Э., 1947. Систематика и происхождение видов, Гос. изд-во иностр. лит-ры, М.— Л.

Попов В. В., 1950. О роде Amegilla Friese (Hymenoptera, Apoidea). Энтомол. обозрение, XXXI, 1—2.— 1950a. Родовые группировки среднеазиатских пчелиных подсемейства Anthidiinae (Hymenoptera, Megachilidae), ДАН СССР, т. LXX, № 2.

Рихтер А. А., 1949. Златки (Buprestidae), ч. 2, Фауна СССР, новая серия, № 37. Жесткокрылые, т. XIII, вып. 2.— 1952. То же, ч. 4, там же, № 51, вып. 4.

Тер-Минасян М. Е., 1950. Трубковерты (Attelabidae), Фауна СССР, новая серия, № 39. Жестокрылые, т. XXVII, вып. 2.

Breuning St., 1932—1935. Monographie der Gattung Carabus (L.) Thoms. Best. Tab. d. eur. Coleopteren, Troppau; Nr. 104—110.

Corporaal J. B., 1950. Cleridae, Coleopterorum Catalogus ed. a Junk et Hincks, ed. 2

Giglio-Tos, 1927. Mantidae, Das Tierreich, Lfg. 50, XL.

Jeannel R., 1940. Les Calosomes, Mém. du Mus. Nation. d'Hist. Natur., nouv. sér., XIII, 1.— 1941—1942. Coleopteres Carabiques, p. 1—2 (Faune de France, 39—40), Paris.— 1946. Coleopteres Carabiques de la region Malgache, p. I (Faune de l'Empire Français, VI, X, XI), Paris.— 1948. То же, p. II.— 1949. То же, p. III.— 1949 a. Ordre de Coleopteres, в кн. P. Grasse, Traite de Zoologie, t. IX, Paris.

Lapouge G. de, 1929—1932. Coleoptera Adephaga, fam. Carabidae, subfam. Carabinae. Genera Insectorum, fasc. 192, Bruxelles.

Pierce W. D., 1909. A monographic revision of the twisted winged insects comprising the order Strepsiptera, Bull. U. S. Nat. Mus. Smiths. Inst., LXVI.

Ramme W., 1933. Revision der Phaneropterinen-Gattung Poecilimon Fisch., Mitt. Zool. Mus. Berlin, 19.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

СПЕЦИФИЧНОСТЬ ФИТОГЕЛЬМИНТОВ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

А. А. ПАРАМОНОВ

Гельминтологическая лаборатория АН СССР

1. Введение

Фитогельминты образуют своеобразную группу паразитических нематод, специфические особенности которых, несомненно, следует рассматривать в связи с влиянием на них автотрофных хозяев — растений. Именно таковы, конечно, причины, определяющие закономерности онтогенезов и морфо-физиологическую организацию этих оригинальных паразитических организмов, во многом не укладывающихся в установившиеся представления о гельминтах. В самом деле, представления о последних сложились почти исключительно под влиянием данных зоогельминтологии. Естественно, что даже в крупных сводках по гельминтологии (Скрябин и Шульц, 1940) и общей паразитологии (Догель, 1947) вся характеристика гельминтов строится исключительно на основе данных зоогельминтологии.

Изучение специфичности фитогельминтов расширяет рамки гельминтологии и ставит перед нею новые задачи. Забегая несколько вперед, чтобы стало ясно, каковы ведущие вопросы предлежащего изложения, подчеркну, что под фитогельминтами понимаются здесь фитонематоды [1], питающиеся за счет вегетирующих растений, поселяющиеся, факультативно или облигатно, в их тканях и проходящие в них без смены хозяев и в большинстве случаев без органо-тканевой локализации неоднократно воспроизводимые онтогенезы. Задача предложенного определения — подчеркнуть ведущие черты фитогельминтов. Так как все фитогельминты — нематоды, то в дальнейшем они будут сравниваться только со свободными и паразитическими нематодами.

2. Элементарный анализ специфичности фитогельминтов

Сравнивая нематод зоогельминтов со свободными нематодами, можно указать на следующие ведущие особенности зоопаразитических нематод: а) увеличение размеров тела, б) уменьшение размеров яиц, в) специализация нервной системы, г) гиперморфное развитие выделительной системы, д) гиперморфное развитие половых трубок, е) повышение числа синхронных яиц, ж) облигатную смену хозяев (для биогельминтов) или облигатный выход во внешнюю среду (для геогельминтов) как необходимые условия завершения нормального онтогенеза, з) неповторимость рядов он-

[1] Под фитонематодами понимаются нематоды почвенного происхождения, связанные экологически и жизненными циклами, факультативно или облигатно, с вегетирующим растением, использующие живые органы его в качестве источников питания, а во многих случаях и в качестве среды обитания и размножения и вредящие ему либо как паразиты, либо как сапробионты (Парамонов, 1952).

тогенезов и соответственных поколений в пределах одной и той же хозяинной особи или в условиях одной и той же органо-тканевой локализации, и) широко распространенное соответствие правилу Лейкарта, согласно которому «...нет такого гельминта, который совершал бы весь цикл развития в одном и том же месте» (Leuckart, 1879), к) таксономическое многообразие нематод-зоогельминтов.

Во всех перечисленных выше элементах характеристики фитогельминты явственно отличимы от нематод-зоогельминтов. Этот факт заставляет меня проанализировать специфичность фитогельминтов и причинно объяснить ее.

Размеры тела. Среди нематод-зоогельминтов известны очень мелкие формы. Таковы многие оксиураты, спирурилы, стронгиляты и др. Тем не менее, если брать всю экологическую группу нематод-зоогельминтов в целом, то окажется, что для нее можно установить в качестве характерной закономерности увеличение размеров тела. В среднем нематоды-зоогельминты много крупнее, чем свободные нематоды. Для последних единицей измерения всегда служит 1 мм. Гигантскими среди свободных нематод считаются формы в 20—30 мм длиной. Однако эта величина очень обычна для многих зоопаразитических нематод. Для многих из них единицей измерения служит 1 см; размер тела в 10—20 см — не редкость; некоторые виды достигают 30 см, немногие — 1 м, паразитирующая в плаценте кашалотов Placentonema gigantissima — 8,4 м (Губанов, 1951).

Для фитогельминтов единицей измерения всегда служит 1 мм, и наиболее крупные среди них (например, Anguina tritici) достигают величин порядка 5 мм. Многие почвенные дорилаймиды (Dorylaimidae) много крупнее. Если поставить в один ряд известных нам почвенных свободных нематод и фитогельминтов, то последние не будут выделяться среди этих форм своими размерами.

Таким образом, мы можем констатировать, что размеры тела фитогельминтов не выходят за пределы обычных для почвенных нематод. Это позволяет утверждать, что фитопаразитическое существование нематод не способствовало увеличению длины их тела. В этом отношении фитогельминты не подчиняются типичной для нематод-зоогельминтов закономерности.

Величина яиц. У свободных нематод, в особенности морских из отряда Enoplida, яйца относительно и абсолютно крупнее, чем у более крупных зоопаразитических нематод. Даже у гигантской Placentonema gigantissima длина яиц много меньше, чем у свободных нематод, достигая всего 0,049 мм (Губанов, 1951), тогда как, например, у свободной Leptosomatides steineri яйца достигают 500 μ. Яйца зоопаразитической Nematodirus skrjabini считаются очень крупными, если они достигают 230 μ в длину, и все же эта величина уступает приведенной выше для упомянутой свободной формы. Если выразить соотношения между длиной тела и длиной яйца соответственным индексом, то мы получим для нематод (свободных, зоогельминтов, фитогельминтов) отношения, показанные в таблице.

Таблица позволяет сделать следующие выводы: а) абсолютные размеры яиц колеблются в значительно меньших пределах, чем абсолютные размеры тела; б) размеры яиц свободных нематод, несмотря на относительно небольшую общую длину тела последних, не только не уступают, но иногда и превышают размеры яиц крупных зоопаразитических нематод; в) размеры яиц фитопаразитических нематод характеризуются величинами, близкими к тем же величинам у яиц свободных нематод; г) относительные размеры яиц зоопаразитических нематод уменьшаются, почему индекс яиц этих форм очень велик (напомним, что индексы суть обратные величины); д) индекс яиц свободных форм по своим значениям близок к индексу яиц фитогельминтов, а абсолютные размеры яиц последних также лежат в рамках, характеризующих свободных нематод. В целом можно утверждать, что если для зоопаразитических не-

Соотношения размеров тела и яиц у нематод

Наименование нематод	Длина тела в μ	Индекс длина тела / длина яйца	Длина яйца в μ
Свободные нематоды			
Achromadora ruricola	500	87,0	58
A. terricola	910	25,8	36
Nummocephalus cotylophorus	1200	30,0	40
Viscosia minor	1570	32,7	48
Onchoiaimus brevicaudatus	3500	35,0	100
Rhabdodemania minor	3800	19,0	200
Pelagonema obtusicauda	4030	28,7	140
Thalassolaimus oxycauda	5500	27,5	200
Enoplus polaris	6750	51,9	130
Pseudocella elegans	9000	30,0	300
Leptosomatum bacillatum	9300	37,2	250
Paroncholaimus zernovi	12450	88,9	140
Leptosomatides steineri	13450	26,9	500
Зоопаразитические нематоды			
Tetrameres fissipina	1670	25,5	56
T. coccinea	2200	73,0	30
Microtetrameres cruzi	2000	38,4	52
Hammerschmidtiella diesingi	3000	37,5	80
Abreviata dentata	12000	230,7	52
Habronema mansoni	15000	335,4	28
Travassospirura dentata	18000	692,3	26
Muellerius capillaris	22000	177,4	124
Nematodirus skrjabini	29000	122,2	229
Protostrongylus hobmaieri	35000	437,5	80
Trichocephalus trichiuris	45000	900,0	50
Porrocaecum flammei	50000	526,3	95
Skrjabinalius cryptocephalus	58000	906,2	64
Ascaris suum	300000	5000,0	60
Dioctophyme renale	1000000	12500,0	80
Фитогельминты			
Pratylenchus pratensis	560	8,0	70
Paraphelenchus pseudoparietinus	680	13,7	54
Heterodera schachti	1000	11,7	85
Meloidogyne incognita	1300	10,0	130
Ditylenchus alii	1340	22,3	60
D. radicicola	2185	21,8	100
Anguina tritici	5000	50,0	100

матод типично относительное уменьшение размеров яиц, то эта закономерность не распространяется на фитогельминтов. У них яйца и относительно и абсолютно крупные.

Нервная система. В. А. Догель (1947) указывает, что «...у всех паразитов, а в особенности у эндопаразитов, нервная система более или менее упрощается». В отношении нематод В. А. Догель не приводит фактов, подтверждающих сказанное. Это не случайно, так как вопрос о нервной системе нематод (паразитических) нуждается в специальном анализе. Если у паразитических платод упрощение нервной системы бросается в глаза, то у нематод этот вопрос сложнее. У них следует различать несколько типов рецепторов: 1) тангорецепторы (осязательные) общего значения, 2) генитальные тангорецепторы, 3) фоторецепторы, 4) хеморецепторы, или амфиды. У паразитических нематод сокращается общее число рецепторов, так как у них нет фоторецепторов. Однако это еще не доказательство упрощения нервной системы, так как фоторецепторы отсутствуют и у мно-

тих (большей части) свободных нематод. Кроме того, далеко не все «глазки» нематод — действительно глазки. Э. Шульц (Schulz, 1931, 1931а, 1935) с полным основанием указывает на тот факт, что «глазки» многих нематод, оставаясь связанными не с гиподермой, а с тканью пищевода, не несут линзы и представлены простыми скоплениями пигмента. Он полагает, что вопрос идет не о «глазках» и не об органе восприятия света вообще, а только о пигменте, имеющем много общего с продуктами обмена. Именно поэтому и наблюдается тесная связь между пигментными пятнами и пищеводом, который, как известно, обладает экскреторной функцией. Если это так, то число нематод, имеющих фоторецепторы, еще сокращается. Поэтому «глазки», — конечно, плохой критерий упрощения нервной системы нематод.

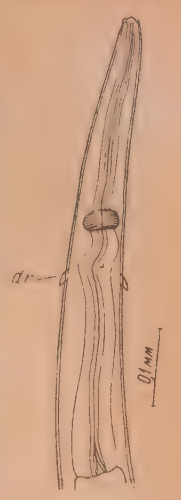


Рис. 1. Головной конец тела Ostertagia orloffi (Скрябин, Шихобалова и др., 1952)

dr—шейные сосочки (дейриды)

С другой стороны, еще исследования Д. И. Дейнеки (1912) показали с полной отчетливостью, что тело лошадиной аскариды (Parascaris equorum) богато рецепторами. Если сравнить некоторые рецепторные аппараты свободных и паразитических нематод, то окажется, например, что шейные сосочки (дейриды) многих зоопаразитических нематод развиты значительно интенсивнее, чем у свободных форм (рис. 1). Головной конец тела зоопаразитических нематод несет явственно развитые сосочкообразные тангорецепторы. У многих свободных афазмидиевых они представлены длинными щетинками, тогда как у паразитических представителей этой группы головные тангорецепторы всегда папиллообразные. Однако и эти факты ничего не говорят в пользу представления об упрощении нервных аппаратов зоопаразитических нематод, так как папиллообразные головные тангорецепторы широко распространены среди свободных форм, в том числе у многих морских, солоноватоводных и пресноводных хищников (роды Mononchus, Tripyla, Adoncholaimus, Viscosia, Sphaerolaimus, Oncholaimus и др.). У фазмидиевых головные тангорецепторы имеют форму папилл, и эта закономерность обычна среди свободных форм данного подкласса и, конечно,— у паразитов. Обычно более длинные головные тангорецепторы имеются у очень подвижных форм, но и это не абсолютный закон.

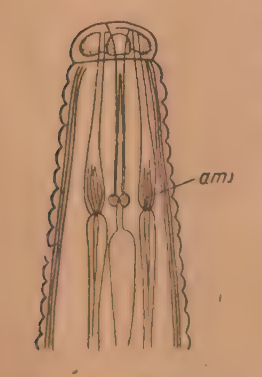
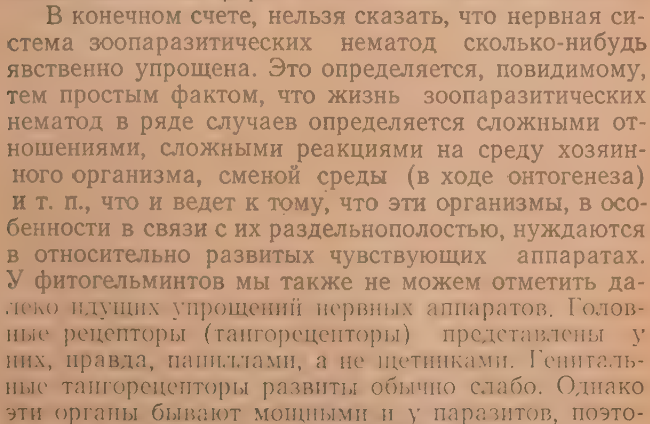


Рис. 2. Головной конец тела Ditylenchus dipsaci (Штайнер, 1925)

amf амфидиальный нерв



В конечном счете, нельзя сказать, что нервная система зоопаразитических нематод сколько-нибудь явственно упрощена. Это определяется, повидимому, тем простым фактом, что жизнь зоопаразитических нематод в ряде случаев определяется сложными отношениями, сложными реакциями на среду хозяинного организма, сменой среды (в ходе онтогенеза) и т. п., что и ведет к тому, что эти организмы, в особенности в связи с их раздельнополостью, нуждаются в относительно развитых чувствующих аппаратах. У фитогельминтов мы также не можем отметить далеко идущих упрощений нервных аппаратов. Головные рецепторы (тангорецепторы) представлены у них, правда, папиллами, а не щетинками. Генитальные тангорецепторы развиты обычно слабо. Однако эти органы бывают мощными и у паразитов, поэтому слабое развитие их у фитогельминтов — не доказательство редукции нервной системы под влиянием паразитизма. Особенно интересен вопрос о хеморецепторах (амфидах). Работами ряда авторов было установлено, что амфиды фитогельминтов расположены на латеральных губах. Отвер-

стие амфид «поровидное». Тех крупных и сложных амфид, которые наблюдаются у свободных нематод, особенно морских, у фитогельминтов не наблюдается. Тем не менее трудно говорить о редукции даже этого

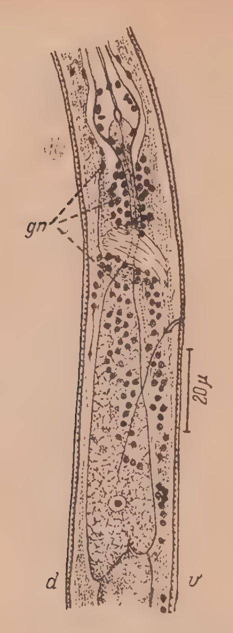


Рис. 3. Нервная система Ditylenchus alii (Парамонов, 1951)

gn — ганглиозные ядра, *d* — дорсальная сторона тела, *v* — вентральная сторона тела

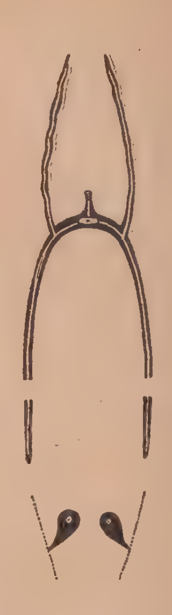


Рис. 4. Экскреторный аппарат Rhabditis kowalewskii (Головин, 1902)

органа у фитогельминтов. Упростилось только наружное отверстие амфид, так как развитие его ограничено небольшой поверхностью губ, тогда как амфидиальный нерв развит очень мощно (рис. 2). Более того, перемещение отверстия амфид на губы, т. е. вперед, позволяет говорить о гетеротопическом изменении органа и об усилении его функции: орган вынесен вперед, и это, конечно, связано с его ведущей функцией — поисками корешков или иных органов растений, в которые фитогельминт внедряется. Это специализация, но не упрощение.

Организация центральной нервной системы фитогельминтов также не укладывается в представления об упрощении ее. У Ditylenchus alii и D. destructor я обнаружил довольно сложную систему нервных ядер вокруг пищевода и вдоль продольных нервных тяжей (Парамонов, 1951) (рис. 3). Позднее подобная же система ядер была описана для Rhabditis anomala (Wessing, 1953). Таким образом, у сапробионта, ведущего, в конце концов, свободный образ жизни, и у фитопаразитической нематоды наблюдается один и тот же тип организации нервной системы. Фитогельминты связаны не только с тканями растений, в которых они поселяются, но и с почвой, из которой они проникают в растение. Они должны его найти, руководясь химическими выделениями растений, которые нематодами воспринимаются при помощи амфид. Естественно, что амфиды и нервная система в целом становятся и у этих организмов ответственной системой органов, об «упрощении» которой трудно говорить. Поэтому я и предпочитаю говорить о с п е ц и а л и з а ц и и н е р в н ы х а п п а р а т о в ф и т о г е л ь м и н т о в, а не об у п р о щ е н и и и х.

Выделительная система. У свободных афазмидиевых выделительная система представлена одиночной шейной железой, или ренеттой, от которой идет проток к брюшной выделительной поре. У фазмидиевых, веду-

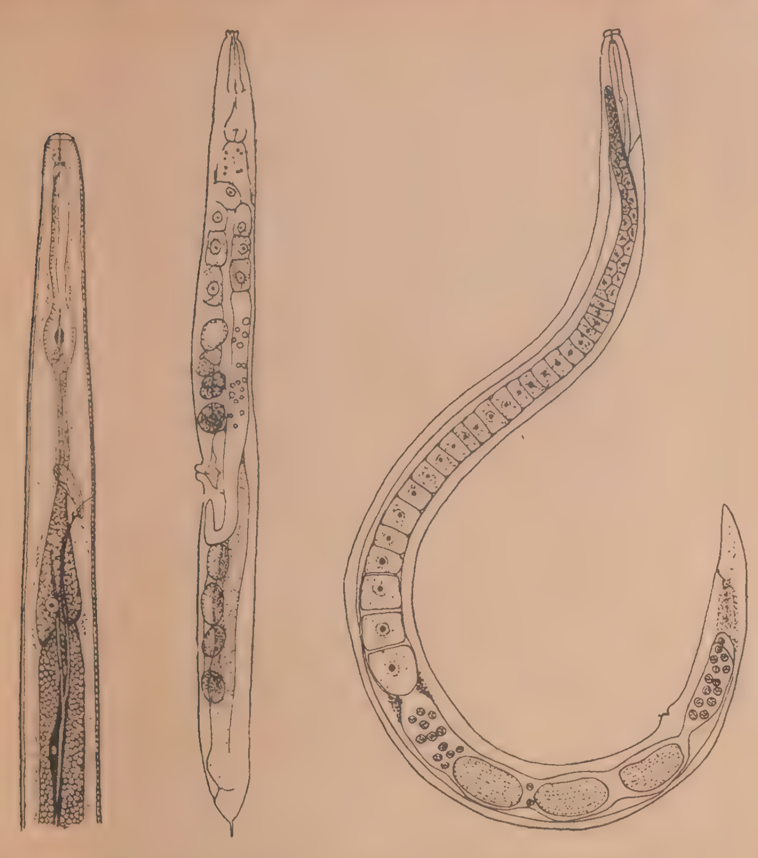


Рис. 5. Экскреторный аппарат тиленхат (Читвуд, 1937)

Рис. 6. Развитие половых трубок у эусапробионтов (Трифит и Олдгэм, 1927)
Самка Rhabditis coarctata

Рис. 7. Развитие половых трубок у фитогельминтов (Торн, 1934)
Самка Ditylenchus phillobius

щих свободный образ жизни, выделительная система усложнена, так как ренетта связана с выделительными каналами того же типа, что у многих зоопаразитических нематод, в частности — аскаридат (рис. 4). Все фитогельминты принадлежат к подотряду тиленхат (Tylenchata Chitwood, 1950), который, несомненно, филогенетически связан с рабдитатами. Поэтому выделительная система тиленхат с очевидностью должна рассматриваться как производное выделительной системы рабдитат. В этой связи нельзя не подчеркнуть, что выделительная система тиленхат подверглась некоторой редукции, так как вместо двух продольных каналов от ренетты у этих фитопаразитов отходит лишь один выделительный канал (рис. 5). Это вторичное изменение частично сближает выделительную систему фитогельминтов с менее развитой выделительной системой свободных форм. Возможно, что режим фитопаразитического образа жизни, в частности пребывание в среде растительных тканей, богатых кислородом, делает из-

лишним столь же мощное развитие выделительного аппарата, какой мы видим у многих зоопаразитических нематод. Вопрос о влиянии среды на выделительную систему нематод требует специальных исследований.

Половая система. У зоопаразитических нематод половая система явно гиперморфна. Половые трубки, в особенности у самок, очень удлинены и нередко превышают длину тела, почему они обычно образуют петли. У фитогельминтов этого явления никогда не наблюдается. Яичники могут быть длинными, иногда даже загибается к вульве (т. е. назад) апикальный участок половой трубки (рис. 6—7). Яичники у фитогельминтов, несомненно, сильнее развиты, чем у свободных нематод. Однако это верно по отношению к свободным афазмидиевым. Что касается фазмидиевых, то у свободных представителей этого подкласса яичник часто развит не менее сильно, чем у фитогельминтов. В частности, у сапробиотических фазмидиевых из подотряда рабдитат яичники развиты иногда не менее, если не более сильно, чем у многих фитогельминтов (рис. 6). Поэтому можно говорить об интенсификации половой функции у фитогельминтов, но едва ли следует рассматривать их половую систему как гиперморфную.

Число яиц. У зоопаразитических нематод число яиц, как известно, очень велико. В суждения о числе яиц необходимо, как мне кажется, внести существенный корректив. Существенное биологическое (адаптивное) значение имеет не только общее число яиц, продуцируемых самкой, но и численность яиц, одновременно выделяемых наружу или лежащих в матках. Такие яйца я предложил бы называть синхронными. Ясно, что именно синхронность яиц, выделяемых из полового отверстия целыми группами, имеет значение фактора большого биологического эффекта. У свободных форм в матках лежат единичные синхронные яйца. Совершенно сходную картину можно видеть у многих видов родов Tylenchus Bastian, 1865; Tylenchorhynchus Cobb, 1913; Tetylenchus Filipjev, 1934; Psilenchus de Man, 1921; Chitinotylenchus (Micoletzky, 1922), Filipjev, 1934; Ditylenchus Filipjev, 1934; Hoplolaimus Daday, 1905; Pratylenchus Filipjev, 1934.

У многих свободных сапробионтов, например, рода Rhabditis, число синхронных яиц больше (рис. 6). Только у специализированных фитогельминтов родов Anguina, Tylenchulus, Rotylenchulus число синхронных яиц в матках относительно велико. Однако и у них количество синхронных зрелых яиц ограничено немногими десятками.

Общая численность яиц, продуцируемых самками, также сравнительно очень невелика. Так, столь специализованная паразитная форма, как картофельная стеблевая нематода (Ditylenchus destructor), откладывает около 250 яиц. Самки свекловичной гетеродеры (Heterodera schachtii) откладывают 100—150 яиц. Самки галловых нематод (Meloidogyne spp.) — до 2000 яиц. Эти количества не идут ни в какое сравнение с количествами яиц, выделяемых большинством нематод-зоогельминтов. Не только суммарная продукция самок этих форм, но даже число синхронных яиц у них неизмеримо больше, чем у фитогельминтов.

В целом мы имеем основания утверждать, что фитопаразитическое существование нематод не обусловило резкого повышения их плодовитости.

Смена хозяев и среды в процессах онтогенеза. Как известно, для зоопаразитических нематод установлены два типа развития. У геогельминтов развитие идет по схеме «хозяин — внешняя среда — хозяин», у биогельминтов имеются промежуточные хозяева. Каков бы, однако, ни был тип развития, у нематод-зоогельминтов обычно создается стимул к смене локализации — к смене среды развития. В условиях прежней локализации прогрессивное развитие останавливается. Для того чтобы оно продолжалось, нужны новые условия. Личинки биогельминтов, локализующиеся в моллюсках, ракообразных, жуках, мухах и т. п., продолжают свое развитие только в том случае, если они попадут тем или иным путем в дефинитивного хозяина. Личинки геогельминтов также должны попасть в дефинитивного хозяина, чтобы пройти дальнейшее формообразование

и развитие. Онтогенез нематод-зоогельминтов, как правило, «не вмещается», если можно так выразиться, в пределах постоянной локализации — в тканях одного и того же хозяина, в рамках неизменной среды. Напротив, как правило, происходит облигатная смена среды развития.

На первый взгляд, у фитогельминтов онтогенез протекает по этому же типу, т. е. с облигатной сменой среды: личинки проникают из растения, например, в почву, а из почвы — в нового хозяина или в новые корешки того же хозяина и т. п. Однако это чисто внешнее сходство. Если, например, для зоопаразитических нематод-геогельминтов пребывание в почве — облигатный момент развития, то для фитогельминтов подобное же обобщение было бы ошибкой.

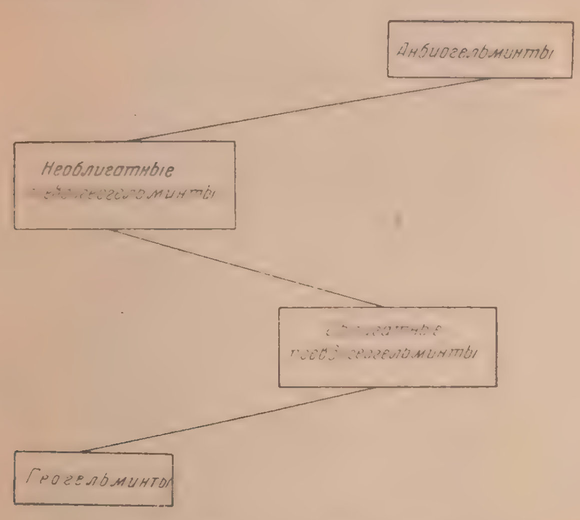


Рис. 8. Схема типов онтогенезов тиленхат (ориг.)

Чтобы показать это, следует установить классификацию типов онтогенезов фитогельминтов (рис. 8).

1. Тип геогельминта. Самцы свободно живут в почве. Самки погружены головным концом тела в ткань корней хозяина. Они продуцируют яйца, которые попадают в почву. В почве происходит дробление яиц и формирование личинок и молодых самок, которые внедряются головным концом в корешки растения. В пределах этого типа онтогенеза пребывание в почве становится облигатным условием соответственных стадий онтогенеза, почему в данном случае и следует говорить о геогельминте. Тип геогельминта распространен, однако, очень ограниченно, так как представлению о нем соответствуют онтогенезы двух родов: Tylenchulus Cobb, 1913 и Rotylenchulus Linford et Oliveira, 1940.

2. Тип облигатного псевдогеогельминта. а) Галлообразователи. Самки и самцы формируются в галлах. После оплодотворения самки здесь же кладут яйца; из яиц высвобождаются личинки; последние линяют. Если галл попадет в почву, он набухает и разрушается, а личинки проникают в почву и оттуда инвазируют новые растения. Этот тип онтогенеза свойствен роду Anguina Scopoli, 1777. Описано свыше 10 видов. Как видно из сказанного, онтогенез фактически целиком протекает в галле. Выход личинок в почву — облигатен, однако почва — не условие онтогенетического формообразования и развития, а только условие перехода личинок в активное состояние (в сухом галле личинки находятся в анабиотическом состоянии) и условие распространения паразита. Нет оснований называть форму с подобным онтогенезом геогельминтом. Так как все же выход в

почву облигатен, я считал бы подходящим для онтогенезов этого типа термин — псевдогеогельминт. б) Цистообразователи. Развитие яйца и формообразование личинки протекают в организме самки, тело которой превращается в цисту. Цисты покоятся в земле. При наличии достаточной температуры и влаги цисты раскрываются, и личинки группами выходят в почву, инвазируя затем корешки растения. Пребывание в почве в этом случае становится не условием развития и формообразования, а только

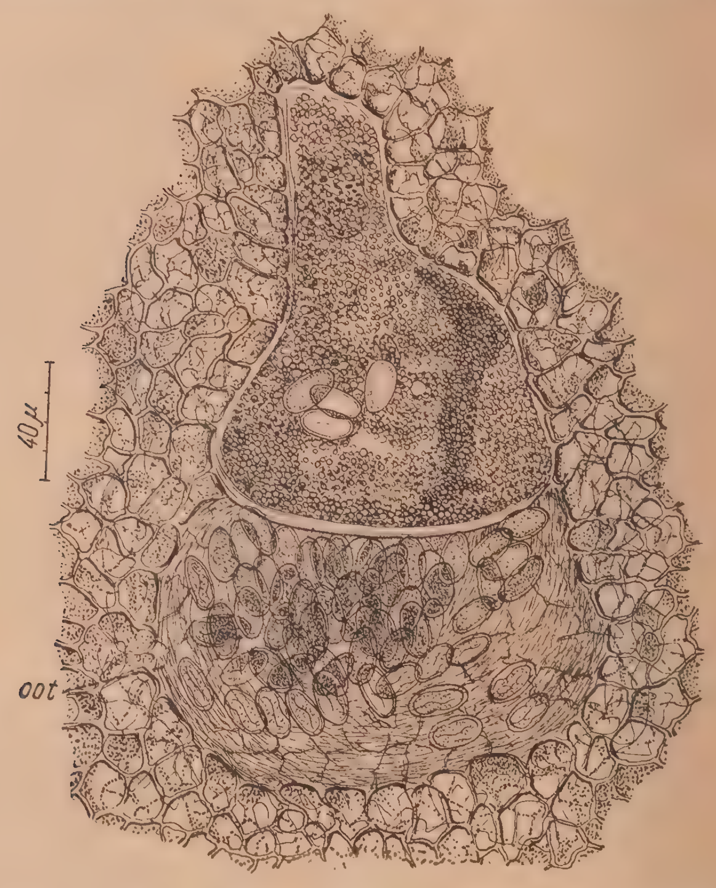


Рис. 9. Самка Meloidogyne incognita в корешке огурца (клинский сорт) (ориг.)

oot — оотека

необходимым фактором, стимулирующим активацию личинок и разрушение цист. Типичными представителями цистообразующих псевдогеогельминтов нужно считать виды рода Heterodera Schmidt, 1871 (свыше 10 видов). Повидимому, к этой же группе надо отнести виды рода Nacobbus Thorne et Allen, 1944, так как самки соответствующих видов также способны к цистообразованию.

3. Тип необлигатного псевдогеогельминта. Самки сидят в корешках растений, причем выход яиц и личинок в почву имеет место только в тех случаях, когда корешок невелик и задний конец самки торчит наружу, т. е. в почву. Если к моменту, когда самка стала продуцировать яйца, галл, в котором она сидит (и который вызван ею же), успел превратиться в сложный сингалл со многими самками внутри, то сплошь и рядом задний конец тела самки не высовывается наружу, resp., в почву. Самка целиком охвачена растительной тканью (рис. 9), половая продук-

ция покоится в оотеке, и высвобождающиеся личинки попадают не в почву, а в ткани галла; здесь они претерпевают дальнейшее формообразование и развитие. Поэтому внутри галла (сингалла) можно видеть много самцов и самок — взрослых и личиночные формы (рис. 10). В онтогенезе этого типа, как видно из изложенного выше, проникновение в почву не становится облигатным моментом развития в том смысле, как это мы выше видели для облигатных псевдогеогельминтов. Личинка может выйти в почву и инвазировать новые корешки, но она может и не выйти наружу,

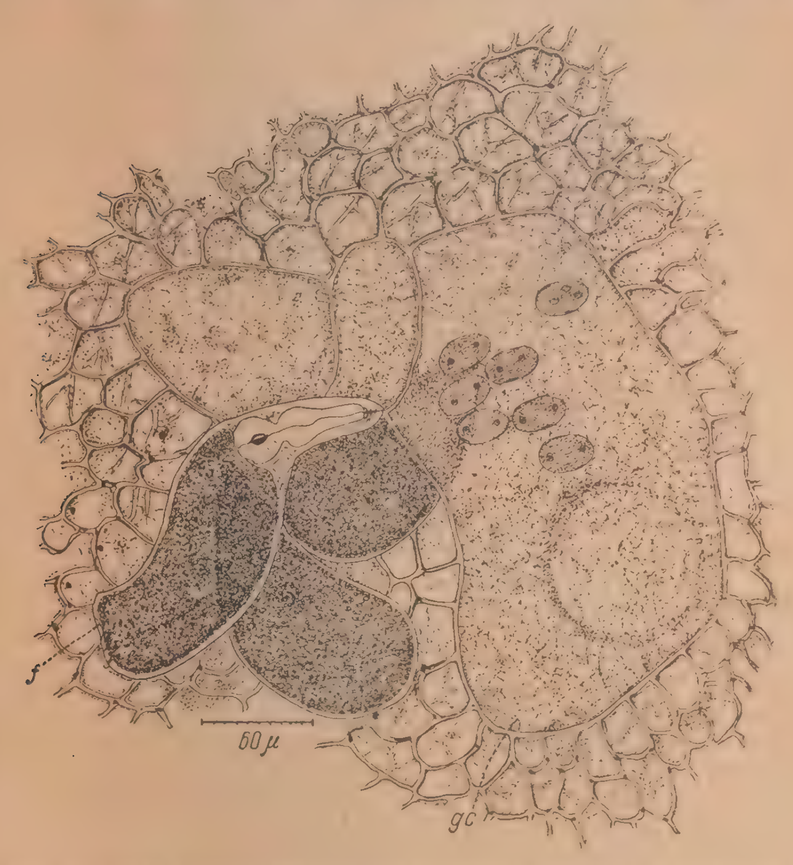


Рис. 10. Самки *Meloidogyne incognita* в корешке клинского огурца (ориг.)

f — самки, *gc* — гигантские клетки (нектарницы)

и это не служит препятствием к прохождению онтогенеза и его завершению. Ввиду сказанного я считал бы целесообразным выделить этот тип онтогенеза под названием необлигатного псевдогеогельминта. По этому типу протекает онтогенез видов Meloidogyne Goeldi, 1887.

4. Тип облигатного анбиогельминта[2]. Подавляющее большинство фитогельминтов развивается иначе. Весь онтогенез — от

[2] Термин «анбиогельминт» («ан» — греч. «без») подчеркивает, что дело идет о фитогельминтах, противоположных по типу развития геогельминтам, но развивающихся без («ан») типичного для биогельминтов признака, т. е. смены хозяев. Я не считал возможным совсем снять термин «биогельминт», во-первых, потому, что фитогельминты, онтогенез которых целиком протекает в растении, не могут быть названы геогельминтами и, несомненно, противоположны им, и, во-вторых, потому, что отсутствие смены хозяев есть не коренная черта самих анбиогельминтов, а лишь результат приспособленности к паразитированию в тканях и органах автотрофных организмов, которые остаются (как это указано ниже в этой же работе) фактором, с ни-

яйца до взрослого состояния и половозрелости — протекает только в тканях соответственных хозяев. При этом характернейшим моментом онтогенезов этих форм оказывается **закономерная повторность онтогенезов в условиях одной и той же органо-тканевой локализации.** Это означает, что развитие протекает на протяжении всех стадий онтогенеза в пределах, например, одного и того же зубка чеснока, в однородно организованной паренхиме его. В результате повторности онтогенезов, и притом неоднократной, в точках локализации накапливается значительная масса фитогельминтов (рис. 11) — от яиц и личинок любых стадий до взрослых, яйцекладущих самок и половозрелых самцов. Взрослые формы здесь же копулируют снова и дают начало новым поколениям (рис. 12). В пределах этого типа онтогенеза следует различать два подтипа его: а) **облигатные анбиогельминты с эктопаразитической фазой онтогенеза.** В этом случае молодые формы живут на поверхности растений, а затем проникают внутрь растительного органа (например, листа), где начинается повторное воспроизведение онтогенеза по типу облигатного анбиогельминта. По этому типу идет онтогенез фитопаразитических видов рода Aphelenchoides Fischer, 1894, в частности A. fragariae, A. ritzemabosi, A. ribis, A. olesistus, A. pseudolesistus, A. cocophilus и др.; б) **облигатные анбиогельминты с эндопаразитическим онтогенезом.** Эктопаразитической фазы онтогенеза нет, и весь цикл протекает только в тканях растения-хозяина, без смены локализации, в пределах одного и того же органа, с многократно повторными онтогенезами. Так развиваются виды родов Tylenchorhynchus Cobb, 1913; Tetylenchus Fil., 1934; Psilenchus de Man, 1921; Ditylenchus Fil., 1934; Rotylenchus Fil., 1934 (часть); Pratylenchus Fil., 1934; Radopholus Thorne, 1949; Deladenus Thorne, 1941 (часть) и др.

Сюда же примыкают виды, эктопаразитически питающиеся грибками (микогельминты), но обильно размножающиеся в растительных тканях, где они многократно повторяют онтогенетические циклы развития. Таковы виды родов Neotylenchus Steiner, 1931; Deladenus Thorne, 1941 (часть); Hexatylus Goödey, 1926; Aphelenchus Bast., 1865; Aphelenchoides Fischer, 1894 (часть).

Из изложенного выше видно, что для фитогельминтов все же характерно онтогенетическое развитие, которое протекает без смены хозяев и в условиях постоянной органо-тканевой локализации. Я должен здесь оговориться, что, разумеется, например, луково-чесночный дитиленх (Ditylenchus alii) не сидит в одной и той же точке луковицы лука или зубка чеснока (рис. 13). Постепенно паразиты перемещаются в новые места (участки) той же луковицы или зубка. Однако они остаются здесь же, в пределах того же органа, в условиях, **вполне адэкватных** прежним, **в той же паренхиме с ее обычными морфо-физиологическими признаками.** Они не испытывают каких-либо стимулов к выселению, пока орган или соответственный участок его не будет разрушен и в нем не останется годных для питания нематоды участков. Легко понять, что этот тип развития не имеет ничего общего с онтогенезами типичных нематод-зоогельминтов, развивающихся со сменой среды. Поэтому мы имеем все основания установить для фитогельминтов, развивающихся по типу анбиогельминтов, следующую характеристику: а) от-

---

мающим явление смены хозяев в силу автотрофной природы растений. Можно думать, что в геологическом прошлом имелись две группы паразитических нематод: **первичная** группа геогельминтов и **вторичная** группа биогельминтов, которые, проникнув в органы растений и животных, дифференцировались на две экогруппы — нематод-зоогельминтов, у которых частично вырабатывается биогельминтозный тип онтогенеза, и анбиогельминтов, для которых возможности смены хозяев были пресечены автотрофностью последних. Компенсацией этого ограничения становится необычайно широкий круг хозяев-автотрофов, который столь характерен для большинства фитогельминтов. Изложенные в этом примечании вопросы могли бы составить тему особой работы и не рассматриваются здесь.



Рис. 11. Луково-чесночный дитиленх (Ditylenchus alii) в паренхиме луковички чеснока (ростовский сорт) (ориг. микрофотография)

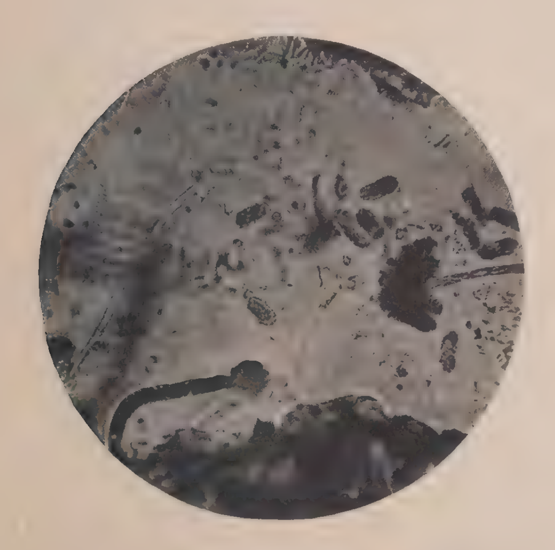


Рис. 12. Луково-чесночный дитиленх (Ditylenchus alii) в паренхеме луковички чеснока (ростовский сорт) (ориг. микрофотография)

Видны поврежденные бритвой самки, одна личинка и яйца

сутствие смены хозяев, б) постоянство органо-тканевой локализации, причем смена среды в большей части случаев (за исключением онтогенезов типа облигатного геогельминта) не имеет места и не становится облигатным условием онтогенеза.

Неповторимость и повторность онтогенезов при постоянной локализации. Для нематод-зоогельминтов характерна неповторимость онтогенезов в условиях одной и той же среды. Именно в этом смысл цитированного выше «правила Лейкарта». Для фитогельминтов мы не можем подтвердить этого правила в его типичной форме. Напротив, здесь оно остается исключением, характерным для немногих родов (Tylenchulus, Rotylenchulus, Anguina, Heterodera), относящихся к типам геогельминтов и псевдогеогельминтов. Для галловых нематод (Meloidogyne spp.) можно установить вариабильность рассматриваемых отношений: онтогенез идет по схеме «растение — почва — растение», но может идти и вне этой схемы, когда все развитие повторно замыкается в одном и том же сингалле (см. выше). Это явление распространено очень широко в пределах семейства Tylenchidae Filipjev, 1934 и Neotylenchidae Thorne, 1949. К повторности онтогенезов в условиях одной и той же локализации способны также представители семейств Aphelenchidae Steiner, 1949 и Aphelenchoididae Paramonov, 1953.

Таким образом, можно констатировать, что для большинства фитогельминтов наиболее характерен онтогенез по типу анбиогельминтов, т. е. с неоднократной повторностью онтогенеза и притом в условиях одной и той же органо-тканевой локализации, в пределах одной и той же хозяинной особи.

Биологическое значение этой закономерности очевидно. Мы видели, что плодовитость фитогельминтов относительно невелика. Между тем, в конечном счете, т. е. когда растительный орган будет тяжело поражен или разрушен, смена среды становится необходимой. Это не условие достижения взрослого, половозрелого, состояния и не условие единичного онтогенеза в целом. Напротив, онтогенез протекает, завершается и повторяется вновь без смены среды, без выхода из занятого органа. Однако это условие распространения вида. «Риск смены среды» включается здесь не в жизнь особи, а в жизнь вида. Не имея значения фактора онтогенеза, «риск смены среды» возникает только как следствие повторности онтогенезов и как приспособление к повышению экстенсивности инвазии. В результате этих оригинальных отношений фитогельминты не вырабатывают высокой плодовитости. Она возникает только тогда, когда смена среды включена в онтогенез, но так как смена среды все же возникает в качестве приспособления вида к распространению, то большое число особей остается необходимой компенсацией связанных со сменой среды потерь ценного потомства. Эта компенсация реализуется не высокой плодовитостью, а повторностью онтогенезов в условиях одной и той же органо-тканевой локализации. Эффект возникает тот же, что и при высокой плодовитости, т. е. обеспечивается распространение и повышение экстенсивности инвазии. Описанные отношения объясняют нам причины, по которым в больных растительных тканях накапливаются массы паразитов. Так, в луковичке чеснока было в одном случае обнаружено свыше 7000 особей луково-чесночного дитиленха (Ditylenchus alii) всех возрастов. Луковичка имела 21,9 мм в длину, 6,4 мм в ширину и 5,8 мм в толщину (Парамонов, 1951). По Е. С. Кирьяновой (1951), в одном зараженном листе или зараженном бутоне хризантемы может гнездиться до 4—5 тыс. особей, в отдель-



Рис. 13. Срез через луковичку чеснока (ростовский сорт)

Окраска фенолрот (неспецифичная): пораженные места (пунктир) окрашены краской в красный цвет, здоровые — в желтый. Красный цвет пораженных мест обусловлен ощелачиванием и отчасти аммиачными продуктами нематод (Ditylenchus alii)

ных же случаях — до 16 тыс. экз. Aphelenchoides ritzemabosi. Эту картину накопления огромных масс фитогельминтов одного вида в больном (инвазированном) органе растения можно наблюдать практически при большей части фитогельминтозов. Всюду мы видим одну и ту же картину: многочисленные яйца, личинки на разных фазах формообразования, взрослые формы. Возникает не генерация, а популяция, остающаяся всегда продуктом повторности онтогенезов.

Естественным следствием этих отношений становится гибель растительного органа. Возникают условия, неблагоприятные для фитогельминта. Больной орган отмирает, а часто и разрушается. Этот момент становится стимулом к тому, что фитогельминт покидает ткани погибшего органа, и этим открывается путь к инвазии новых растений. Легко видеть, что и в этом отношении фитогельминты отклоняются от типа развития, свойственного нематодам-зоогельминтам.

Таксономическая специфичность фитогельминтов. Как известно, для нематод-зоогельминтов можно отметить относительно широкую таксономическую характеристику, так как они принадлежат к пяти отрядам (Rhabditida, Ascaridida, Spirurida, Enoplida, Trichocephalida). Фитогельминты вмещаются почти целиком в пределы лишь одного отряда — Tylenchida Thorne, 1949, трактуемого, впрочем, и как подотряд (Chitwood, 1950). За пределами подотряда Tylenchata известны лишь немногие представители дорилаймид (Dorylaimata : Dorylaimidae), заслуживающие наименования эктопаразитических фитогельминтов и относящиеся к подсемействам Longidorinae, Trichodorinae, Tylencholaiminae.

3. Причинный анализ специфичности фитогельминтов

Из изложенного выше материала видно, что фитогельминты, несомненно, обладают специфичными чертами, которые позволяют рассматривать их как особую группу паразитических нематод. Проведенный выше анализ имеет, однако, чисто описательный характер и в этом смысле может быть назван элементарным. Он служит материалом для причинного анализа выдвигаемой в этой статье проблемы.

Постановка проблемы. В решении проблемы специфичности фитогельминтов необходимо, как мне кажется, исходить из положения, что специфичные особенности фитогельминтов определяются специфичностью их хозяев — автотрофных организмов. Это положение с очевидностью доказывается тем простым фактом, что фитогельминты обладают рядом адаптаций к существованию за счет растений.

Фитогельминты, несомненно, тонко приспособлены к фитопаразитическому существованию, и эти приспособления характеризуют ведущие черты их организации. Ниже дается очень сжатая характеристика адаптаций фитогельминтов к фитопаразитическому существованию.

Кутикула фитогельминтов характеризуется ярко выраженными свойствами полупроницаемости. Она значительно более стойка (рис. 14) против окрашивания и растворенных в воде веществ, чем кутикула фитонематод других экологических групп (Парамонов, 1952). Эту черту фитогельминтов необходимо рассматривать в ее связях с их существованием в растительных тканях. Типичные почвенные формы не обладают подобными свойствами кутикулы.

Форма тела фитогельминтов также несет на себе печать адаптаций к жизни в растительных тканях. По сравнению с почвенными формами и сапробионтами фитогельминты обладают значительно более стройным и тонким телом. Хвост, как правило, конический и обычно лишен нитевидного конца. Движения фитогельминтов также типичны. Они никогда не напоминают быстрых и «бестолковых» движений эусапробионтов. Они медленны и очень характерны — «змеевидны»; приняв известную форму изгиба, фитогельминт в течение некоторого времени сохраняет ее. Уже при 10-кратном увеличении нетрудно узнать фитогельминта.

Всем фитогельминтам присущ стоматостиль (стилет). В онтогенезе этого органа можно отчетливо установить стадии превращения стомы (ротовой полости) в стоматостиль. Таким образом, стоматостиль — это результат преобразований стомы, которые происходили под совершенно очевидным влиянием фитопаразитического существования. Это доказывается, между прочим, тем, что у таксономически далеких экто-

паразитических афазмидиевых из подсемейств триходорин (Trichodorinae), лонгидорин (Longidorinae) и тиленхолаймин (Tylencholaiminae) одонтостиль, гомологичный зубу в стоме, становится конвергентно сходным (рис. 15) со стилетом тиленхат (Steiner, 1953). Следовательно, форма и, конечно, функция стоматостиля явно приспособлены к фитопаразитическому питанию. Далее, нужно подчеркнуть, что стоматостиль различных тиленхат далеко не однороден и несет на себе печать частных приспособлений к конкретным формам фитопаразитического существования. У микогельминтов, сосущих гифы грибков, он мал, у эндопаразитических фитогельминтов он также невелик, и это, возможно, связано с недавно вскрытой интересной чертой их биологии — со способностью этих форм также питаться не только тканевыми соками растений-хозяев, но и гифами грибков, как это было показано для картофельной стеблевой нематоды (Ditylenchus destructor) (Baker, Brown a. James, 1954). У других форм, ведущих образ жизни эктопаразитов, стилет мощно развит, и у специализированных паразитов достигает огромных размеров. Таким образом, стилет испытал дивергентную эволюцию, зависевшую от его приспособленности к способу питания фитогельминтов различных экологических групп. У всех эктопаразитических фитогельминтов головки стилета всегда очень сильно развиты. Их развитие зависит от рабочей функции мышц-протракторов, выдвигающих стилет. У эндопаразитических фитогельминтов стилет выдвигается наружу на значительное расстояние. У эктопаразитов он выдвигается далеко, что и позволяет паразиту, оставаясь вне растения, проникать в глубь растительной ткани. В этой связи протракторы стилета достигают более мощного развития, а это коррелятивно влечет за собою мощное развитие головок стилета.

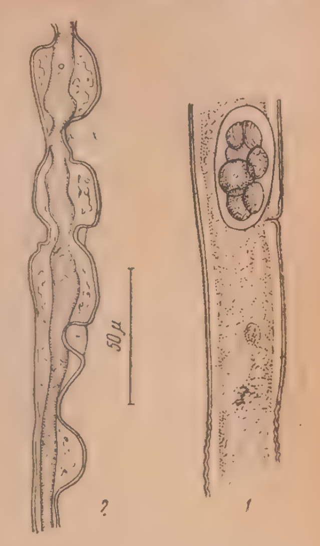


Рис. 14. Демонстрация полупроницаемых свойств кутикулы фитонематод (ориг.)

1 — Ditylenchus alii (фитогельминт), *2* — Rhabditis aspera (эусапробионт). Через час после погружения в концентрированный раствор хлористого натрия тело эусапробионта уже расправилось (осмотическое равновесие), тело фитогельминта все еще остается сморщенным

Пищевод фитогельминтов характеризуется мощным развитием пищеводных желез. Было показано (Linford a. Oliveira, 1937), что спинная железа пищевода обладает лизирующей функцией. Поэтому я предложил (Парамонов, 1952) называть эту железу лизирующим органом, которому принадлежит важная функция расплавления пектиновых оболочек растительных клеток. Фитогельминт использует экстраинтестинальное пищеварение, расплавляя ткани хозяина и всасывая через тонкий канал стилета разжиженную пищу. Тонкость этого приспособления также указывает на то, что организация фитогельминта слагалась под ведущим воздействием автотрофного хозяина (растения), а не почвы.

Таким образом, организация фитогельминта явно указывает на зависимость ее от растений-хозяев. То же следует сказать об онтогенезах фитогельминтов. Несмотря на то, что многие из них действительно способны пребывать в почве долгие сроки и обладают огромной жизнестойкостью, все же можно утверждать, что онтогенетическое развитие фитогельминтов, за исключением немногих геогельминтов, протекает только в растительных тканях.

Изложенные выше факты ясно показывают, что в формировании признаков фитогельминтов ведущее значение имели растения-хозяева. Ввиду этого постановка проблемы специфики фитогельминтов может и должна быть сформулирована следующим образом: специфика фитогельминтов определяется спецификой хозяев-автотрофов[3].

Ведущий фактор специфики фитогельминтов. Известно, что в становлении гельминтов-зоопаразитов как конкретной экологической группы значение первичного фактора имела инвазия per os и, следовательно, паразитирование в органах пищеварительной системы (Скрябин, 1946). Это явление вполне закономерно, так как в рамках любого биоценоза

[3] Само собою понятно, конечно, что, говоря о влиянии растений-хозяев на выработку перечисленных адаптаций фитогельминтов, я имею в виду творческую функцию естественного отбора, не устраняя, разумеется, и прямого воздействия конкретных внешних факторов.

огромное значение имеют пищевые связи между его членами. Можно различно толковать возникновение промежуточных хозяев. Едва ли можно сомневаться в том, что в пределах различных групп гельминтов проблема происхождения промежуточных хозяев должна иметь различное решение. Однако каково бы оно ни было, можно утверждать, что элементарной основой для возникновения явления промежуточных хозяев всегда остаются отношения между членами биоценоза и, в первую очередь,— пищевые связи между ними. Эти связи в наиболее элементарном выражении проявляются в развитии конкретных «цепей питания» и открывают путь к возникновению явления смены хозяев. На почве установившихся в каждом конкретном биоценозе «цепей питания», а равно в зависимости от физиологической и морфологической специфики самого гельминта и хозяина, в противоречивом единстве этих факторов и следует искать причины исторически установившихся онтогенезов гельминтов.

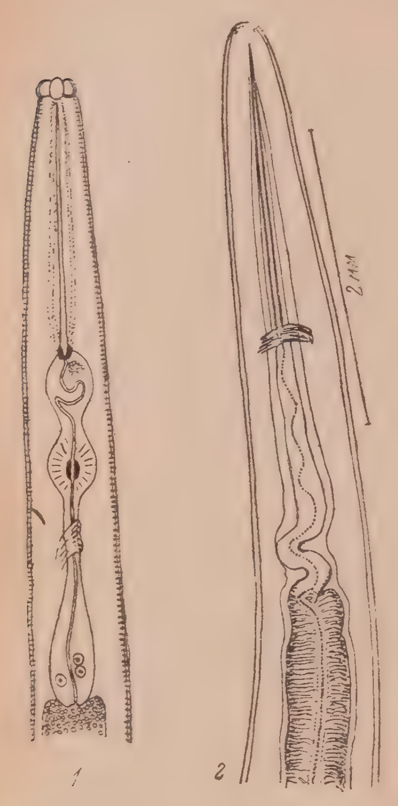


Рис. 15. Конвергентное сходство между стоматостилем и одонтостилем (комбинировано по разным авторам)

1 — передний конец Dolichodorus geterocephalus (Phasmidia), длинный стоматостиль; *2* — передний конец тела Longidorus elongatus (Aphasmidia), огромный одонтостиль. Оба вида — эктопаразиты растений

Однако подобные связи (т. е. связи с развитием смены хозяев) возникают только у зоогельминтов. Этот факт дает нам право искать специфику данного явления в специфике хозяев-гетеротрофов. Явления смены хозяев и развитие соответственной группы промежуточных хозяев в самой общей форме могут быть объяснены тем, что хозяева-гетеротрофы, т. е. животные, связаны в рамках конкретного биоценоза активными трофическими связями, основанными на гетеротрофном питании. Именно в этой связи инвазия per os и приобретает значение первичного и ведущего фактора развития зоопаразитизма большей части гельминтов. Таким образом, во всяком случае, явление смены хозяев специфически связано с гетеротрофным питанием хозяев-зоогельминтов, оно прямой продукт последнего.

Разумеется, все сказанное относится только к гельминтам, и я здесь совершенно не вхожу в обсуждение аналогичных вопросов, относящихся к анализу развития хозяинных отношений в других паразитических группах животного мира.

Совершенно иные отношения характеризуют автотрофов — растения. Растения включены в цепи питания пассивно. Трофические связи их с гетеротрофами носят, как правило, односторонний характер. К тому же, как известно, физиологическая характеристика автотрофов отлична от физиологической характеристики гетеротрофов. Специфичность авто- и гетеротрофов кладет непреодолимую преграду к совмещению в рамках одного и того же онтогенеза хозяев различной характеристики — автотрофов и гетеротрофов. Это положение наглядно проявляется в пределах подотряда тиленхат. В этом подотряде известны две основ-

ные экологические группы — тиленхаты, паразитирующие в тканях и в органах растений, и тиленхаты, паразитирующие в органах насекомых. Обе группы тиленхат образуют два различных направления филогении тиленхат, биологически и экологически разобщенных. Мы не знаем ни одного вида тиленхат, который паразитировал бы одновременно, т. е. в рамках одного онтогенеза, и в растениях и в животных. Совмещения в рамках одного онтогенеза любого гельминта хозяев авто- и гетеротрофной природы не наблюдается. Параллельно необходимо отметить другую закономерность — в пределах онтогенезов фитогельминтов нет смены автотрофных хозяев. Причины этого самоочевидны, они непосредственно вытекают из автотрофной природы растений. Таким образом, ясно, что развитие без смены хозяев становится для фитогельминтов биологической необходимостью, поскольку в среде автотрофных хозяев нет путей к развитию явления смены хозяев.

Специфические признаки фитогельминтов, зависящие от воздействия ведущего фактора. Влияние автотрофных хозяев, обусловив отсутствие смены хозяев у фитогельминтов, привело к возникновению нового типа онтогенеза — без смены хозяев. Для геогельминтов это не влекло за собою каких-либо существенных изменений в типе онтогенезов. Из предшествующего изложения видно, что число настоящих геогельминтов среди фитогельминтов, однако, ограниченно. Оно остается незначительным, даже если мы прибавим к ним псевдогеогельминтов (Anguina, Heterodera, Nacobbus, Meloidogyne). Однако и среди последних, например, виды рода Anguina развиваются, строго говоря, по схеме анбиогельминта, так как в галле образуются и взрослые особи и их потомство. У анбиогельминтов, как было указано, все стадии онтогенеза протекают в растительной ткани. При отсутствии смены хозяев для анбиогельминта остались два возможных пути: либо перейти к развитию по типу геогельминта или псевдогеогельминта, либо приобрести способность к повторному воспроизведению онтогенезов в условиях одной и той же органо-тканевой локализации. Только у галловых нематод (Meloidogyne spp.) намечаются как бы попытки к развитию онтогенеза геогельминтозного типа: личинки из галла попадают во внешнюю среду и затем инвазируют новые корешки. Но у этого рода подобный путь развития не стал облигатным условием онтогенеза и затушевывается другим — повторным воспроизведением онтогенезов в одном и том же галле. У большей части фитогельминтов фактор повторности онтогенезов в условиях одной и той же органо-тканевой локализации приобрел ведущее значение. Все соответствующие формы не стали геогельминтами, они остались анбиогельминтами, когда смена хозяев отсутствует и как бы компенсируется тем, что фитогельминт повторно воспроизводит в условиях прежней органо-тканевой локализации последующие генерации.

Эти отношения меняют многое. Правило неповторимости онтогенезов в рамках одной и той же органо-тканевой локализации нарушается; тем самым теряет свое универсальное значение правило Лейкарта; онтогенез в целом приобретает совершенно особые черты, весьма характерные для большей части родов семейств Tylenchidae, Neotylenchidae. Aphelenchidae, Aphelenchoididae.

Повторность онтогенезов в рамках одной и той же органо-тканевой локализации, дальше именуемая «фактором повторности онтогенезов», снимает «риск смены среды» как облигатный момент онтогенеза. Едва ли можно сомневаться в том, что этот фактор снижает элиминацию в популяциях данного фитогельминта, поскольку смена среды всегда связана с гибелью значительной массы потомства. Но в этой связи естественно снимается и отбор на высокую плодовитость. Возможно, что последнее обстоятельство сыграло свою роль в ограничении общих размеров тела

фитогельминтов, поскольку крупные размеры тела у нематод-зоогельминтов довольно ясно коррелируют с «астрономической» плодовитостью, в частности с высокой численностью синхронных яиц.

У фитогельминтов, как это выше было показано, число синхронных яиц почти неожиданно мало. Этот факт нельзя не поставить в связь с «фактором повторности онтогенезов». С другой стороны, относительно малое число яиц обусловило, очевидно, сохранение относительно крупных размеров их и соответственно небольшой индекс яиц (см. таблицу). Таким образом, «фактор повторности онтогенезов», возникший под влиянием автотрофной природы растений, в свою очередь обусловил снятие стимулов к развитию высокой плодовитости и большой численности синхронных яиц.

«Фактор повторности онтогенезов» имел большое значение в выработке другой важной черты фитогельминтов, состоящей в том, что и взрослые и личинки этих форм остаются способными к активному существованию не только в тканях растений, но и во внешней среде. Только очень специализованные самки родов Meloidogyne, Heterodera, Nacobbus, Anguina не способны к активной жизни в условиях внешней среды. Однако это неверно для подавляющего большинства фитогельминтов. Например, личинки, предвзрослые и взрослые формы дитиленхов (Ditylenchus alii, D. phloxini, D. destructor) способны к длительному пребыванию в почве вне растительных тканей. Запасная жизнеспособность их огромна. Мне удавалось содержать в водопроводной воде (в чашках Петри) картофельного дитиленха (D. destructor) в течение 1 года и 2 месяцев (Парамонов, 1952). Луково-чесночный дитиленх (D. alii) в тех же условиях оставался живым с 20 сентября 1953 г. по 17 апреля 1954 г., причем к этому времени я все еще находил в бактериологической чашке живых особей. В естественной обстановке наблюдаются совершенно аналогичные картины. Дитиленхи и другие фитогельминты могут в течение значительных сроков оставаться живыми в почве. Ввиду этого, учитывая важное значение севооборотов как одного из действенных методов борьбы с фитогельминтами, возвращение культуры, инвазируемой данным фитогельминтом, рекомендуется проводить через несколько лет. Например, в целях борьбы с луково-чесночной нематодой рекомендуются схемы севооборотов, в которых лук (севок) выращивался бы на участках, где 4 года не было лука и других растений, поражаемых этим фитогельминтом.

Таким образом, фитогельминты способны жить в почве, хотя они (эндопаразитические виды) и не способны здесь воспроизводить потомство. Описанные связи с внешней средой не являются облигатным условием онтогенетического формообразования, но они входят в жизнь фитогельминта как нормальное звено ее [4]. Это объясняется «фактором повторности онтогенезов». Повторность онтогенезов имеет важное следствие. Она ведет к накоплению огромных масс особей и к конечной гибели органа инвазированного растения. В тканях органа накапливаются продукты обмена паразитов и больного органа, среда ощелачивается, в ткани проникают сапробионты, начинается загнивание, которого фитогельминты, как правило, не выносят (кроме фитогельминтов неспецифичного патогенного эффекта). Так, собственной жизнедеятельностью, фитогельминты разрушают среду своей жизни и оказываются вынужденными уйти из разрушенного растительного органа во внешнюю среду. Поэтому, напри-

---

[4] Во избежание недоразумений необходимо оговориться, что под жизнью фитогельминта здесь понимается не индивидуальная жизнь конкретных единичных особей, а жизнь конкретной популяции. В жизни популяции смена хозяев необходима, так как только она обеспечивает распространение вида, но в жизни (онтогенезе) единичной особи смена среды не становится в нашем случае облигатным условием существования.

мер, в лунках больных луковиц чеснока я постоянно находил массы луково-чесночного дитиленха. Таким образом, и у фитогельминтов возникает «риск смены среды». Риск необходим — это единственный путь к инвазированию новых растений. Но в высокой плодовитости на описанном этапе существования нет необходимости: вместо высокой плодовитости фитогельминты обладают «фактором повторности онтогенезов», который обусловил накопление в инвазированных растительных тканях больших масс особей и притом в виде популяции, что, конечно, обеспечивает отбор на наибольшую жизнеспособность во внешней среде. Именно в связи с вынужденным выходом в почву из пораженных деструкцией растительных органов для фитогельминтов в высшей степени характерно развитие «жирового тела», облекающего их кишечник и состоящего из запасных питательных веществ.

Легко видеть, что все наиболее характерные черты фитогельминтов находят свое естественное объяснение в свете ведущего положения о специфическом воздействии на них и на их биологию их автотрофных хозяев.

Анализ действующих причин развития характерных признаков фитогельминтов, в особенности анбиогельминтов, оставался бы неполным и односторонним, если бы не были учтены энтомотиленхаты и их онтогенез. Можно ведь предположить, что характеристика онтогенезов фитогельминтов — результат специфичных особенностей тиленхат, а вовсе не следствие влияния автотрофных хозяев. Рассмотрение этого вопроса в самых сжатых чертах приводит, однако, к следующим выводам. Бо́льшая часть энтомотиленхат развивается по схеме геогельминтов. Во всяком случае, пребывание в почве так или иначе включается в онтогенез в качестве облигатного момента развития. Однако этот общий геогельминтозный путь онтогенеза у различных форм энтомотиленхат варьирует. У большей части форм паразитируют взрослые самки; личиночный онтогенез осложнен. Часть онтогенеза протекает в полости тела насекомого, в дальнейшем — в кишечнике хозяина и, наконец,— в почве. Самцы свободны. Этот тип развития характерен для Allantonema Leuckart, 1887; Aphelenchulus Cobb, 1920; Bradinema Zur Strassen, 1892; Howardula Cobb, 1921; отчасти Parasitylenchus Micoletzky, 1922; Atractonema Leuckart, 1887; Sphaerularia Dufour, 1837. У Chondronema Christje et Chitwood, 1931 паразитируют личинки, взрослые — свободны. У Heterotylenchulus Bovien, 1937 имеются две генерации — свободная и паразитическая, т. е. ясно выражена гетерогония. Таким образом, мы имеем право утверждать, что онтогенез энтомотиленхат протекает иначе, чем у подавляющего большинства фитотиленхат (фитогельминтов), так как пребывание во внешней среде и, следовательно, развитие со сменой среды включаются в онтогенез первых в качестве облигатного условия его. Следовательно, несмотря на таксономическую близость энтомотиленхат к фитотиленхатам, онтогенезы последних протекают по иной, оригинальной схеме, ярко выраженной у анбиогельминтов. Этот факт служит косвенным подтверждением правильности мнения, согласно которому характерные признаки фитогельминтов — продукт влияния автотрофных хозяев.

4. Специфика фитогельминтов и сельскохозяйственная практика

Фитогельминты наносят существенный ущерб растительным культурам, поражая все органы растений (Goodey, 1933, 1935) и вызывая в них тяжелые патологические процессы.

В последнее время роль фитогельминтов в развитии специфических заболеваний растений (фитогельминтозов), в особенности культурных, выяснена более полно, чем это было раньше, и на очередь остро поставлен вопрос о методах борьбы с этими вредителями (Филипьев, 1934; Филипьев

и Шуурманс Стекговен, 1940; Goffart, 1930, 1941, 1951; Chitwood a. Oteifa, 1952 и др.). В СССР накоплены значительные материалы по вопросам вредоносности фитогельминтов (Кораб, 1926, 1927, 1929 и др.; Кирьянова, 1951, 1951а и др.; Свешникова, 1938, 1939, 1940, 1946; Скарбилович, 1938, 1950 и др.; Парамонов, 1950, 1951, 1951б; Устинов, 1951 и др.; Егоров, 1949; Касимова, 1949 и др.). Некоторые журналы почти непрерывно печатают многочисленные работы, посвященные обсуждению методов борьбы с фитогельминтами (Plant Dis. Reporter, Phytopathology, Planta Soil, Journ. of Agricult. Research, Jijdschr. ov. Plantenziecten и др.). Многие из описанных фитогельминтов, в том числе луково-чесночный дитиленх (Ditylenchus alii), картофельный дитиленх (D. destructor), ростковая нематода (Pratylenchus pratensis), пшеничная нематода (Anguina tritici), свекловичная гетеродера (Heterodera schachtii), картофельная гетеродера (H. rostochiensis), комплекс галловых нематод (Meloidogyne spp.), рисовая нематода (Aphelenchoides oryzae), земляничная нематода (A. fragariae), хризантемная нематода (A. ritzemabosi), цитрусовая нематода (Tylenchulus semipenetrans), некоторые представители дорилаймат, ведущие эктопаразитическое существование (на растениях), из подсемейств Longidorinae Thorne, 1935, Trichodorinae Thorne, 1939, Tylencholaiminae Thorne, 1939 — серьезные вредители сельскохозяйственных культур, не уступающие по своему вредоносному значению многим насекомым. Так, хризантемная нематода (Aphelenchoides ritzemabosi) вызывает очень тяжелые поражения различных декоративных культур, в том числе различных сортов хризантем. Потери носят нередко угрожающий характер (Филипьев, 1934; Кирьянова, 1951). Флоксовый дитиленх (Ditylenchus phloxini) вызывает в запущенных случаях разрушительное заболевание во флоксовых культурах (Steiner a. Dodge, 1929; Свешникова, 1946). По Н. М. Свешниковой, дитиленхоз флоксов ведет к выпадению большого процента растений. Культура гибнет. Как указывает Г. А. Касимова (1949), вред, наносимый галловой нематодой овощным культурам, «ежегодно составляет ощутительную сумму». На сильно инвазированных участках растения (огурцы, томаты, дыни, арбузы, тыквы) погибают и совершенно не дают урожая. Мержеевская (цит. по Кирьяновой, 1949) указывает, что в июле она наблюдала увядание картофеля под влиянием галловой нематоды, причем было поражено 15% растений. О размере потерь в теплицах от деятельности галловой нематоды можно судить по следующим цифрам. В одной из ангарных теплиц после термически-паровой обработки почвы против галловой нематоды июльский урожай огурцов был равен 8221 кг (в июле сбор уже заканчивается), тогда как до обработки почвы паром он составлял в том же месяце предшествующего года только 2645 кг. В другой теплице были получены еще более показательные цифры: после термически-паровой обработки почвы в июле было собрано 5931 кг огурцов, тогда как год назад, при наличии тяжелого галлового нематоза, в той же теплице в июле был собран всего 651 кг огурцов. Эти данные (Парамонов, 1951б) хорошо демонстрируют вредоносное значение галловой нематоды. Луковые хозяйства в местах очагового распространения луково-чесночного дитиленха несут огромные убытки. Приходится переносить культуры в новые места, а прежние площади засевать другими культурами, стойкими против этого вредителя. Чеснок быстро поражается тем же дитиленхом (Парамонов, 1951), и одна и та же культура чеснока, выращиваемая в поле год за годом, уже на 3-й год целиком поражается дитиленхозом (до 100% растений).

Следует подчеркнуть, что данные о вредоносности фитогельминтов носят эмпирический характер и не содержат необходимых теоретических посылок, которые помогли бы составить общее представление о причинах высокой вредоносности фитогельминтов. Анализ специфики фитогельминтов, как мне кажется, позволяет сформулировать конкретные общие теоретические представления о проблеме.

В основу этих представлений следует положить действие «фактора повторности онтогенезов». Было указано, что этот фактор неизбежно ведет к накоплению в пораженном органе огромных масс паразитов. Пока орган не загнивает и фитогельминт в состоянии извлечь из инвазированных тканей необходимые ему пищевые вещества, не создается стимулов для выхода паразитов во внешнюю среду. Поэтому накопление особей и рост популяции в инвазированном органе неуклонно продолжаются. Скорость этого процесса в различных условиях, разумеется, различна. Это было хорошо показано, например, на галловой нематоде (Бродский и Землянская, 1946; Кораб, 1949; Устинов, 1949, 1951), так как темпы развития ее определяются конкретными порогами температуры. Те же явления известны для других фитогельминтов. В отношении однолетников можно установить следующую, достаточно общую, закономерность: на протяжении периода вегетации данного хозяинного растения популяция инвазирующего фитогельминта достигает такой численности, что патогенный эффект становится разрушительным. Растительный орган или растение в целом гибнут. Деструктивные процессы, ведущие к гибели и разрушению органа или растения целиком, становятся важным фактором распространения фитогельминта, так как именно деструктивные процессы создают стимулы к выходу фитогельминтов во внешнюю среду и, следовательно,— посылки к дальнейшему распространению фитогельминта. Поэтому фитогельминт данного вида сплошь и рядом представлен большим числом особей в больном инвазированном органе растения, когда видимые поражения органа еще незначительны. Когда в органе начинается деструкция и в него проникают сапробионты — индикаторы на начальные процессы загнивания, численность фитогельминта резко падает. Поэтому в отношении всей группы анбиогельминтов можно утверждать, что деструкция растительного органа — важный фактор повышения экстенсивности инвазии соответствующей культуры данным фитогельминтом. Этот момент непосредственно вытекает из «фактора повторности онтогенезов». Повторность онтогенезов строится на отсутствии внутренних стимулов к миграции из инвазированного органа, пока он сохраняет нормальную реакцию и годен для существования фитогельминта. Но она (повторность) быстро ведет к повышению численности популяции, к последующему заболеванию и деструкциям органа и, как следствие,— к миграции паразита во внешнюю среду. Эти отношения убедительно показывают, что фитогельминты, развивающиеся по типу анбиогельминтов или характеризующиеся включением в их биологическую характеристику повторности онтогенезов в условиях той же органо-тканевой локализации (как у галловых нематод), неизбежно становятся серьезными вредителями сельскохозяйственных культур.

Однако фитогеогельминты и псевдогеогельминты также остаются не менее серьезными вредителями растений. Объяснение этого факта на почве ведущего значения автотрофности хозяев также вполне закономерно и уместно. Инвазионные личинки и молодые самки фитогеогельминтов попадают в почву в зоне корешков основного хозяина, и фактически эти личинки и молодые самки инвазируют обычно корешки того же растения. Поэтому, например, самки свекловичной гетеродеры могут во множестве поражать корешки одного и того же хозяинного растения. Седентарность наземного растения обеспечивает эту реинвазию. Она становится п р а в и л о м, и, таким образом, в подобных случаях, возникает д р у г а я ф о р м а повторности онтогенезов, протекающих по геогельминтозному типу, но все же замыкающихся вокруг того же хозяинного растения, поскольку встреча с ним (в условиях его седентарности) наиболее вероятна. Мы знаем, что подобные реинвазии имеют место и у зоогельминтов. Однако в условиях подвижности хозяина-гетеротрофа встречи паразита с прежней особью хозяина относительно реже, чем у растений.

Выводы

1. Как правило, фитогельминты не подчиняются закономерностям, характерным для нематод-зоогельминтов.

2. В качестве широко распространенных закономерностей для фитогельминтов можно установить следующие признаки: а) размеры тела по сравнению со свободными нематодами не увеличены, б) яйца относительно крупные, в) нервная система и органы чувств специализованы, г) выделительная система менее развита, чем у рабдитат, д) половая система не характеризуется гиперморфностью, е) число синхронных яиц в матках невелико, ж) облигатной смены хозяев нет, з) у большей части форм смена среды не включена в онтогенез в качестве облигатного условия его, и) немногие фитогельминты развиваются по типу геогельминта, прочие — либо по типу псевдогеогельминтов, либо весь онтогенез протекает в рамках одной и той же органо-тканевой локализации, без смены ее, к) для большей части фитогельминтов характерно развитие по типу анбиогельминта, как указано выше, и в этой связи их отличает способность к повторным онтогенезам в пределах занятого органа растения-хозяина, в условиях одной и той же органо-тканевой локализации, л) фитогельминты не подчиняются правилу Лейкарта (1879), м) таксономически они сосредоточены в пределах одного подотряда — Tylenchata Chitwood, 1950 и отчасти в пределах трех подсемейств дорилаймид (Longidorinae, Trichodorinae, Tylencholaiminae: Aphasmidia).

3. Предлагается различать следующие типы онтогенезов у фитогельминтов: а) тип геогельминта — развитие протекает по схеме «хозяин — почва — хозяин», причем пребывание в почве становится облигатным условием онтогенетического формообразования зародыша и личинки, б) тип псевдогеогельминта — развитие идет по схеме «хозяин — почва — растение», но пребывание в почве становится не облигатным условием онтогенетического формообразования, а только условием активации личинок и разрушения цист (Heterodera) или галла (Anguina); у необлигатных псевдогеогельминтов фаза почвенного пребывания может выпадать и развитие сопровождается повторением онтогенезов в одной и той же органо-тканевой локализации, в) тип анбиогельминта — развитие характеризуется постоянно наблюдаемой повторностью онтогенезов в условиях одной и той же органо-тканевой локализации (бóльшая часть родов семейств Tylenchidae, Neotylenchidae, Aphelenchidae, Aphelenchoididae).

4. Причинный анализ перечисленных особенностей фитогельминтов позволяет утверждать, что ведущим фактором специфики фитогельминтов следует считать влияние автотрофных хозяев, т. е. растений. Этот фактор привел, прежде всего, к выработке онтогенезов без смены хозяев. При отсутствии смены хозяев для господствующей группы фитогельминтов (анбиогельминтов), не перешедшей к геогельминтозному типу онтогенеза, остается лишь один путь развития — повторное воспроизведение онтогенезов в условиях одной и той же органо-тканевой локализации. «Фактор повторности онтогенезов» приобрел большой удельный вес и обусловил умеренную плодовитость фитогельминтов, небольшое число синхронных яиц и большую численность популяций, прямо вытекающую из повторности онтогенезов в условиях одной и той же локализации. Конечным результатом этих отношений становится развитие деструктивных процессов в инвазированных тканях и, как следствие,— выход паразитов во внешнюю среду.

5. Этот момент имеет большое значение в общих прогнозах вредоносности фитогельминтов и соответственных фитогельминтозов; развитие по типу анбиогельминта всегда опасно для растений, в особенности однолетних. В этой связи обычно опасны и те фитогельминтозы, которые вызываются фитогельминтами, способными к повторным онтогенезам

в условиях одной и той же органо-тканевой локализации, в том числе комплексом галловых нематод.

6. Обычная схема борьбы, которая начинается в отношении ряда фитогельминтов после снятия урожая и сводится к обеззараживанию почвы химикалиями, не дающему при этом 100%-ного эффекта, не может считаться удовлетворительной. Необходимо широкое развитие терапии растений,— вопрос, который остается весьма мало разработанным. Однако проблема терапии растений должна выйти из бесплодной фазы своеобразного «кладоискательства» — элементарной эмпирии, когда используют различные химикалии и проверяют, что из этого выйдет, не имея фактически каких-либо теоретических посылок к положительным и отрицательным суждениям по этому вопросу. Мне кажется, что вопрос о терапии растений мог бы получить более благоприятные перспективы для своего развития, если бы была поставлена конкретная предварительная задача для его решения. Такой первой задачей терапевтического вмешательства нужно считать торможение повторности онтогенезов в условиях одной и той же органо-тканевой локализации,— повторности, остающейся главным звеном биологии фитогельминтов, против которого и должны быть направлены основные мероприятия. Такая постановка вопроса определяется тем, что изучение факторов, влияющих на повторность онтогенезов,— поддающаяся решению задача, лежащая в плоскости изучения воздействий, тормозящих размножение фитогельминтов. Это задача целенаправленного эксперимента, в области которого открываются перспективы теоретического предвидения.

Литература

Бродский А. Л. и Землянская А. А., 1946. Биология галловой (корневой) нематоды Heterodera marioni Cornu и новые пути борьбы с ней, Тр. сектора зоол. Ин-та ботан. и зоол. АН Узбекской ССР.

Губанов Н. М., 1951. Гигантская нематода из плаценты китообразных Placentonema gigantissima nov. gen., nov. sp., ДАН СССР, т. 77, № 6.

Дейнека Д. И., 1912. Нервная система аскариды (Ascaris megalocephala Cloq.). Гистологическое исследование.

Догель В. А., 1947. Курс общей паразитологии, Л.

Егоров П. И., 1949. Галловая нематода (Heterodera marioni Cornu) в условиях УССР, Праци Одеського держ. ун-ту, IV (57).

Касимова Г. А., 1949. Галловая нематода огородных и бахчовых культур на Апшероне и меры борьбы с нею, Тез. докл. на XVIII пленуме объедин. сессии секции защиты раст. ВАСХНИЛ и Отд. биол. и с.-х. наук АН Азербайджанской ССР, II.

Кирьянова Е. С., 1949. Галловая нематода и борьба с нею, Тез. докл. на XVIII пленуме объедин. сессии секции защиты раст. ВАСХНИЛ и Отд. биол. и с.-х. наук АН Азербайджанской ССР, I.— 1951. Луковая нематода — Ditylenchus alii Beijer., Тр. ЗИН АН СССР, IX(2).— 1951а. Нематодная болезнь хризантем и борьба с нею, там же.

Кораб И. И., 1926. О влиянии свекловичной нематоды Heterodera schachtii на некоторые сорта сахарной свеклы, Захист Рослин, (2).— 1927. Некоторые данные к вопросу о борьбе с нематодой сахарной свеклы, Тр. Белоцерковск. селекц. станции, II (2).— 1929. Материалы по изучению свекловичной нематоды Heterodera schachtii по данным работ нематодной лаборатории Белоцерковской селекц. станции ССУ, сб. ССУ, Сахтрест, Киев.— 1949. Галловая нематода Heterodera marioni и меры борьбы с нею, Тез. докл. на XVIII пленуме объединен. сессии секции защиты раст. ВАСХНИЛ и Отд. биол. и с.-х. наук АН Азербайджанской ССР, I.

Парамонов А. А., 1950. К методике стерилизации почвы паром при галловом гетеродерозе тепличных культур, Тр. Всесоюз. ин-та гельминтол. им. акад. К. И. Скрябина, IV.— 1951. Чесночная форма стеблевой нематоды — Ditylenchus dipsaci (Kühn, 1858), Тр. ЗИН АН СССР, IX(2).— 1951 а. Борьба с галловой нематодой в теплицах, Сад и огород, 7.— 1952. Опыт экологической классификации фитонематод, Тр. Гельминтол. лабор. АН СССР, VI.

Свешникова Н. М., 1938. Картофельная нематода, или гетеродера, злейший враг картофелеводства (Heterodera rostochiensis Wollenw.), изд. сектора карантина растений Наркомзема РСФСР, М.— 1939. Стеблевая нематода — вредитель овощных культур, изд. Овощекартофельн. упр. Наркомзема РСФСР.— 1940. Цитрусовая нематода в субтропиках СССР, Сов. субтропики, 9.— 1946. К изучению заболевания флоксов, вызываемого нематодой Ditylenchus dipsaci (Kühn, 1858), Гельминтол. сб., посвящ. акад. К. И. Скрябину.

Скарбилович Т. С., 1950. Роль нематод в патологии сельскохозяйственных растений. Тр. Гельминтол. лабор. АН СССР, III.
Скрябин К. И., 1946. Строительство советской гельминтологии. Изд-во АН СССР, М.— Л.
Скрябин К. И. и Шульц Р. С., 1940. Основы общей гельминтологии, Сельхозгиз.
Устинов А. А., 1951. Новое в изучении галловой нематоды — Heterodera marioni (Cornu, 1879) Goodey, Тр. ЗИН АН СССР, IX (2).
Baker A. D., Brown a. James A. B., 1954. Relationships of Fungi, Mites and the Potatorot Nematode, Sci., 119 (3081).
Chitwood B. G. a. M. B., 1950. An Introduction to Nematology.
Chitwood B. G. a. Oteifa Bot, 1952. Nematoda Parasitic on plant, Ann. Review of Microbiol., vol. 6.
Goffart H., 1930. Die Aphelenchen der Kulturpflanzen, V, Berlin.— 1941. Nematoden-Krankheiten, Mitt. Biol. Reichsanstalt, Hft. 63.— 1951. Nematoden der Kulturpflanzen Europas, Berlin (Parey).
Goodey T., 1933. Plant parasitic Nematodes a. Diseases they cause, London.— 1935. The pathology and aetiology of plant lesions caused by parasitic nematodes, St. Albans, England, Imp. Bureau of Agricultural Parasitol.— 1951. Soil and freshwater Nematodes, London.
Leuckart R., 1879. Die Parasiten des Menschen und die von ihnen herrürenden Krankheiten.
Iinford M. B. a. Oliveira J. M., 1937. The feeding of hollow spear Nematodes, Sci., 85 (2203);
Steiner G., 1953. The zoological and agricultural status of plant Nematodes, XIV. Intern. Zool. Congr., Copenhagen.
Steiner G. a. Dodge, 1929. The bulb or stem-Nematode (Tylenchus dipsaci Kühn) as a pest of phlox, J. of the New-York Bot. Garden, 30, f. 1—4.
Schulz E., 1931. Betrachtungen über die Augen freilebender Nematodes, Zool. Anz. 91 (9, 10).— 1931a. Nachtrag zur Arbeit «Betrachtungen über die Augen freilebender Nematoden», там же, 96 (5, 6), f. 1.— 1935. Die Orientierung des Nematodenkörpers und die halbsessile Lebensweise der freilebenden Nematoden, там же, III (5, 6) f. 1.
Wessing A., 1953. Histologische Studien zu den Problemen der Zellkonstanz: Untersuchungen an Rhabditis anomala P. Hertwig, Zool. Jb. Anat. u. Ontogenie, 73(1).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

НАХОЖДЕНИЕ ПОДЗЕМНОГО БОКОПЛАВА NIPHARGUS (CRUSTACEA, AMPIPODA) В НИЗОВЬЯХ ДОНА И В БАССЕЙНЕ КУБАНИ

Я. А. БИРШТЕЙН

Биолого-почвенный факультет МГУ им. М. В. Ломоносова

Представители рода подземных бокоплавов Niphargus в пределах СССР до сих пор были известны только из горных районов Крыма (один вид) (Мартынов, 1931) и Кавказа (20 форм) (Бирштейн, 1952) и, кроме того, из Каспийского моря (залив Кендерли) (один вид), куда рачок, вероятно, проникает из подземных ключей, бьющих на дне Каспия (Державин, 1945). В Западной Европе многочисленные виды этого рода также обитают почти исключительно в пещерах, колодцах и различных выходах грунтовых вод (Schellenberg, 1933). Принято считать, что род Niphargus состоит из стенотермных холодолюбивых форм, узко приспособленных к жизни в подземных водах.

Новые обработанные мною материалы показывают, что диапазон экологических условий, благоприятных для рода Niphargus, а также область его распространения в пределах СССР шире, чем это предполагалось. Ф. Д. Мордухай-Болтовской обнаружил подземных бокоплавов в двух мелководных пойменных водоемах в низовьях Дона и в одном из водоемов дельты Кубани и любезно передал собранных рачков мне. Несколько лет тому назад Н. Н. Харин переслал мне препарат конечностей 1 экз. бокоплава из дельты Кубани, принадлежащего, как было установлено нами, к роду Niphargus; сборы Ф. Д. Мордухай-Болтовского подтвердили существование там этого рачка. Наконец, я получил от В. И. Жадина 3 экз. Niphargus из рыбопитомника в поселке Горячий Ключ близ г. Краснодара.

Все перечисленные сборы сделаны в конце весны и летом, когда мелководные водоемы, обитаемые подземными бокоплавами, были, несомненно, сильно прогреты, что не мешало нормальному существованию этих рачков. В рыбопитомнике в Горячем Ключе оказалась одна, а в обоих водоемах поймы Дона и в дельте Кубани — другая форма Niphargus; последняя характеризуется следующими особенностями.

Niphargus (Phaenogammarus) potamophilus sp. n. (рис. 1)

М а т е р и а л. 1 ♂, 7 ♀, 1 juv. из опытного рыбхоза в дельте Дона, 20.IV 1950 г.; 1 ♀, 2 juv. из пойменного водоема в окрестностях Ростова-на-Дону, 30.IV 1950 г.; 2 juv. из Ахтырских рыбхозов (восточная окраина дельты Кубани).

О п и с а н и е. ♂ длиною в 11 мм. Первая антенна немного длиннее половины тела, ее жгут состоит из 23 члеников. Вторая антенна составляет около двух третей длины первой антенны, ее 10-члениковый жгут короче двух последних члеников стебля. Зубной отросток мандибулы сравнительно слабый, подвижная пластинка правой мандибулы с выдаю-

щимся за край ладони дистальным отростком, снабженным двумя зазубринками; ладонь с шестью краевыми зубцами. Внутренняя лопасть первой максиллы несет одну щетинку, внутренний зубец наружной лопасти — с двумя боковыми шипами, щупик — с четырьмя дистальными щетинками. Внутренняя лопасть ногочелюстей доходит до конца первого членика щупика и несет на конце три зубца и четыре щетинки, наружная лопасть не достигает середины второго членика щупика.

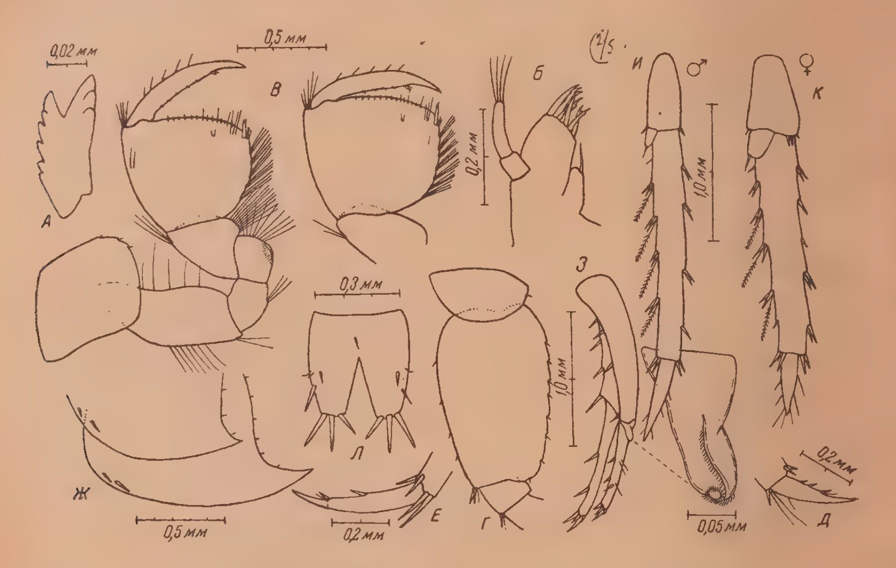


Рис. 1. Niphargus (Phaenogammarus) potamophilus sp. n.

А — подвижная пластинка правой мандибулы, *Б* — первая максилла, *В* — гнатоподы I и II, *Г* — базиподит перейопода VII, *Д* — дактилюс перейопода IV, *Е* — дактилюс перейопода VII, *Ж* — эпимеры II—III, *З* — уропод I, *И* — уропод III самца, *К* — уропод III самки, *Л* — тельзон. *А* — *И* и *Л* — самец длиной в 11 мм, *К* — самка длиной в 13 мм

Высота коксальных пластинок I—IV больше ширины. Метакарпусы гнатоподов I и II почти одинаковой формы и величины. Их ширина несколько превосходит длину, пальмарный край почти прямой, слабо выпуклый, передний край менее чем в полтора раза длиннее заднего. Дактилюсы гнатоподов с пятью одинарными щетинками на наружном крае. Мероподиты гнатоподов с «кутикулярными мозолями». Дактилюсы перейоподов III—VII средней длины, с двумя-тремя боковыми шипами и одной щетинкой при основании последнего бокового шипа. Дактилюс перейопода VII составляет менее трети длины меруса, коготь почти в три раза короче подставки. Базиподиты перейоподов V—VII сравнительно широкие, с выпуклыми передним и задним краями. Длина базиподита перейопода VII несколько менее чем в полтора раза больше ширины; его задненижний угол округлый.

Задние края сегментов метазомы с двумя-тремя щетинками с каждой стороны. Эпимеры с заостренными сильно оттянутыми назад задненижними углами, что особенно резко выражено у эпимера III. Нижние края эпимеров округлые, выпуклые, у эпимеров II—III с двумя шипами в передней части. Плеоподы с двумя ретинакулами. Экзоподиты уроподов I—II заметно короче эндоподитов. У уропода I протоподит длиннее эндоподита, у уропода II они равны по длине друг другу. При основании экзоподита уропода I снаружи находится придаток, достигающий почти четверти длины экзоподита. Этот придаток имеет на конце ведущее внутрь отверстие, а на поверхности — щель, подходящую к отверстию. Края отверстия и щели окаймлены короткими, но толстыми щетинками. Экзо-

подит уропода III в четыре раза длиннее протоподита, его надставной членик составляет около трети длины базального. С внутренней стороны базального членика располагаются четыре группы парных шипов, сопровождаемых одной перистой щетинкой. Длина тельзона равна его ширине. Тельзон расщеплен широкой выемкой на три пятых своей длины. Лопасти несут по три концевых шипа, по одному боковому и одному дорсальному шипу и по одной-две боковые щетинки. При основании вырезки имеется одна щетинка.

♀ длиною в 13 мм с вполне развитой выводковой сумкой, содержащей 22 яйца. Отличается от самца несколько более широкими базиподитами перейоподов V—VII, относительно более длинными экзоподитами уроподов I—II, отсутствием придатка при основании экзоподита уропода I, относительно более коротким и толстым уроподом III, экзоподит которого всего в три с половиной раза длиннее протоподита, а надставной членик составляет немного менее четверти базального, наконец, наличием четырех шипов на конце лопастей тельзона.

♂ juv. длиною в 8 мм из дельты Кубани. Вполне сходен с описанным выше из низовьев Дона, отличаясь от самца из рыбхоза в дельте Дона следующими несущественными особенностями: щупик первой максиллы с тремя щетинками, базиподиты перейоподов V—VII несколько шире, их нижние края у перейоподов VI—VII вогнутые, дактилюс перейопода III с четырьмя шипами, экзоподит уропода I относительно длинный (как у самки), с внутренней стороны лопастей тельзона имеется по одному короткому шипу. Эти отличия частично представляют собою ювенильные признаки, частично укладываются в диапазон изменчивости описываемой формы в целом.

Местонахождение. Найден в двух водоемах в бассейне нижнего течения Дона и в одном водоеме в дельте Кубани. Один из донских водоемов находится в пойме Дона близ Ростова-на-Дону, другой — несколько ниже и представляет собою опытный рыбхоз, залитый водами Дона в апреле 1950 г. Оба водоема мелководны (1,5—2 м) и хорошо прогреваются летом. Никаких сведений о наличии питающих их подземных ключей нет, и не отмечено никаких указывающих на это признаков.

Систематическое положение. По всем своим признакам Niphargus potamophilus принадлежит к выделенному Э. Дудичем (Dudich, 1941б) подроду Phaenogammarus, который характеризуется острыми, оттянутыми назад задненижними углами эпимеров I—III, сходным у обоих полов строением уропода III и наличием на протоподите уропода I самца ложкообразного придатка. К этому подроду Э. Дудич относит N. thermalis Dud. из пруда в Будапеште, питаемого теплым ключом (Dudich, 1941а), N. hrabei Karaman из мелкого стоячего водоема близ Дуная, между Парканинана и Гарамковежд (Karaman, 1932; уточненное местонахождение см. Dudich, 1941), N. mediodanubialis Dud. из многих мест Венгрии (прудов, болот, литорали озер, ключей, искусственных каналов, медленно текущих ручьев) (Dudich, 1941б) и, вероятно, N. valachicus Dobr. et Man. из пруда близ Бухареста (Dobreanu u. Manolache, 1936—1937). От последнего вида, описанного весьма неполно, наш вид отличается наличием дорсальных шипов тельзона, «кутикулярных мозолей» на мероподитах гнатоподов, щетинок на задних краях сегментов урозомы, более короткими и малочленистыми антеннами, иным вооружением первой максиллы, меньшим числом шипов на дактилюсах перейоподов, присутствием на протоподите уропода I самца ложкообразного придатка и меньшей величиной. Сопоставление некоторых признаков остальных, несомненно принадлежащих к подроду Phaenogammarus и очень близких между собою видов, в том числе описываемого ниже N. cubanicus, приведено в таблице.

Как показывает таблица и учет других, не введенных в нее признаков, N. potamophilus наиболее близок к N. hrabei. Он отличается от последнего

Признаки пяти видов подрода Phaenogammarus

Показатели	N. potamophilus	N. cubanicus	N. hrabei	N. thermalis	N. mediodanubialis
Отношение длины первой антенны к длине тела	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$
Число члеников жгута первой антенны	23	25	24	22—27	26—33
Число члеников жгута второй антенны	11	9	10	11—14	15—17
Число щетинок внутренней лопасти первой максиллы	1	2	2	4—6	2—4
Число щетинок щупика первой максиллы	3—4	7—8	4—5	5—7	3—5
Число боковых шипов дактилюса переопода VII	1	1	1	1	7—10
Число шипов на эпимерах II—III самца	1—2	[illegible]	1—2—1—2	1.2	1.1
Отношение длины дистального членика экзоподита уропода III к длине базального	$\frac{1}{[illegible]}$ — $\frac{1}{[illegible]}$	$\frac{1}{[illegible]}$	$\frac{1}{[illegible]}$ — $\frac{1}{[illegible]}$	$\frac{1}{[illegible]}$ — $\frac{1}{[illegible]}$	$\frac{1}{2}$ и менее

вида следующими признаками: внутренняя лопасть первой максиллы N. potamophilus с одной щетинкой (у N. hrabei — с двумя), пальмарный край проподуса гнатопода более прямой, мероподит гнатопода с кутикулярной мозолью, как у N. thermalis и N. mediodanubialis, дактилюс переопода VII с двумя-тремя боковыми шипами (у N. hrabei — один боковой шип), экзоподиты уроподов I—II относительно короче, эндоподит уропода III относительно много меньше (у N. hrabei он равен по длине протоподиту), задненижние углы эпимеров несколько сильнее оттянуты назад.

Следует, впрочем, отметить, что кутикулярная мозоль на мероподитах гнатопода могла остаться незамеченной при описании N. hrabei. Этот орган неизвестного назначения отмечен до сих пор только для двух упомянутых выше венгерских видов (Dudich, 1941а, 1941б), а также для относящегося к совсем другой группе N. foreli setiferus Schell. (Schellenberg, 1937). «Ложкообразный придаток» протоподита уропода I самца, помимо potamophilus, известен у N. hrabei, N. thermalis, N. mediodanubialis и у далеко отстоящего от них N. puteanus elegans Garbini (Ruffo, 1937). Однако ни один из изображавших или описывавших этот орган авторов не отмечает деталей его строения, а именно: наличия отверстия на его конце и подводящей к нему щели, ясно видимых на моем препарате. Тем не менее и я затрудняюсь определить функцию этого придатка. Ясно только, что он имеет прямое отношение к половой системе, поскольку он присутствует у самцов и отсутствует у самок и, возможно, представляет собою какое-нибудь приспособление для спаривания. Изучение функций «кутикулярной мозоли» и «ложкообразного придатка» вполне возможно при содержании бокоплавов в аквариумах, что, судя по характеру их местонахождений, не должно представить никаких затруднений.

Niphargus (Phaenogammarus) cubanicus sp. n. (рис. 2)

Материал. 1 ♀ с яйцами и 2 ♀ juv. из пруда № 14 в рыбопитомнике хозяйства Горячий Ключ близ г. Краснодара, 23. VIII 1951 г.

Описание. ♀ с яйцами длиной в 10,7 мм. Первая антенна заходит за половину длины тела, ее жгут 25-членистый. В жгуте второй антенны

девять члеников. Внутренняя лопасть первой максиллы с двумя щетинками, сидящими на внутренней части ее дистального края, внутренний зубец наружной лопасти с четырьмя боковыми шипами, щупик несет семь-восемь щетинок. Внутренняя лопасть ногочелюстей с четырьмя зубцами на конце, наружная лопасть заходит за середину второго членика щупика.

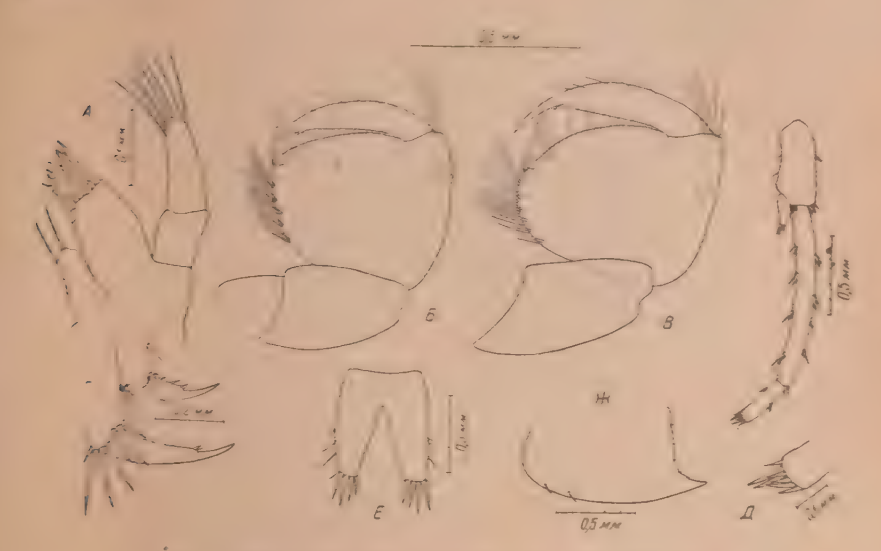


Рис. 2. Niphargus (Phaenogammarus) cubanicus sp. n.

А — первая максилла, *Б* и *В* — гнатоподы I и II, *Г* — дактилусы переоподов IV и VII, *Д* — уропод III, *Е* — тельзон, *Ж* — эпимер III

Метакарпус гнатопода I меньше метакарпуса гнатопода II, но сходен с ним по форме. Ширина обоих метакарпусов значительно превосходит длину, пальмарный край выпуклый, задний край почти в два раза меньше переднего. Дактилусы с четырьмя одинарными щетинками на наружном крае. Мероподиты гнатопод снабжены кутикулярной мозолью. Дактилусы переоподов III—IV с тремя боковыми шипами и одной щетинкой при основании дистального шипа, дактилусы переоподов V—VII с одним боковым шипом, сопровождаемым щетинкой; коготь переопода VII менее чем в три раза короче подставки. Эпимеры, плеоподы и уроподы I—II, как у предыдущего вида. Экзоподит уропода III изогнут на внутреннюю сторону, он менее чем в три раза длиннее протоподита. Его дистальный членик в три с половиной раза короче базального и несет на конце восемь шипов. На внутреннем крае базального членика экзоподита находятся четыре группы шипов, но перистые щетинки отсутствуют. Длина тельзона больше ширины. Широкой выемкой он рассечен на две трети своей длины. Лопасти с тремя-четырьмя (?) шипами (частично обломанными), одной щетинкой на концах, одним тонким шипом и двумя щетинками на наружных сторонах; дорсальные щетинки отсутствуют.

♀ juv. длиной в 4 мм. Жгут первой антенны 17-членистый, второй антенны — семичленистый. Щупик первой максиллы с четырьмя щетинками. Метакарпусы гнатопод относительно уже, чем у взрослого экземпляра. С внутренней стороны изогнутого экзоподита уропода III всего два шипа, а на его конце тоже два шипа. Боковые края тельзона лишены щетинок и шипов. В остальном, как взрослый экземпляр.

С и с т е м а т и ч е с к о е   п о л о ж е н и е. Несмотря на отсутствие в обработанном материале самцов, трудно сомневаться в принадлежности этого вида к подроду Phaenogammarus Dudich, учитывая строение его

эпимеров, наличие «кутикулярных мозолей» на мероподитах гнатоподов, а также его экологические особенности. От остальных видов подрода Phaenogammarus описанный вид сразу отличается широкими, с выпуклыми пальмарными краями метакарпусами гнатоподов, отсутствием дорсальных шипов и щетинок на тельзоне и изогнутым экзоподитом уропода III. Конец единственного сохранившегося у исследованного экземпляра уропода III, быть может, регенерирует, с чем связано его своеобразное вооружение. По вооружению первой максиллы и по форме тельзона N. cubanicus напоминает N. thermalis Dud.

Местонахождение. Пруд, в котором найден описанный вид, имеет глубину около 1,5 м и хорошо прогревается. Он принадлежит к бассейну Кубани. Таким образом, в верховьях бассейна Кубани обитает иной вид Niphargus, чем в низовьях.

Все виды подрода Phaenogammarus распространены в пределах Юго-Восточной Европы, в бассейне Черного и Азовского морей. N. mediodanubialis, N. thermalis и N. hrabei обитают в бассейне среднего течения Дуная, причем последний вид найден в мелком стоячем водоеме, расположенном в непосредственной близости от Дуная и лишенном питания подземными водами, т. е. в таких же условиях, как N. potamophilus в низовьях Дона.

Кроме того, близкая к N. hrabei, но оставшаяся неописанной форма (N. ivanovi Schäferna — nomen nudum) отмечена для восточной Словакии, где она обитает близ г. Требичева в мелких, покрытых ряской водоемах, при низком содержании кислорода и высокой температуре воды (Schäferna, 1934). Niphargus встречается и в дельте Дуная, откуда он был указан еще А. А. Остроумовым (1896) под названием N. subterraneus Leach. Трудно согласиться с А. Н. Державиным (1945), считающим это указание недостоверным, тем более, что впоследствии Г. Шпандль (Spandl, 1926) опять нашел Niphargus (без видового определения) в дельте Дуная в пруде с водяными лилиями близ Валькова. Другой район обитания этого подрода, как показывает обработанный материал,— низовья Дона и Кубани. Весьма вероятно, что ареал N. potamophilus гораздо более широк, чем это пока установлено, и впоследствии этот вид будет найден также в бассейнах других южнорусских рек.

Известные до сих пор виды подрода Phaenogammarus близки между собою не только по морфологическим признакам, но и по экологическим особенностям. В отличие от остальных представителей рода Niphargus они населяют мелкие, хорошо прогреваемые водоемы поверхности земли и не могут считаться стенотермными холодолюбивыми формами. Наличие в обработанном мною материале из Дона и из окрестностей Краснодара самок с яйцами позволяет утверждать, что N. potamophilus и N. cubanicus не только живут, но и размножаются при высокой летней температуре. Э. Дудич (1941a) упоминает о нахождении самок N. thermalis с яйцами при температуре около 24°. Термальный пруд в Будапеште, населенный N. thermalis, питается подземными ключами, и Э. Дудич допускает вселение рачка из-под земли по этим ключам. Однако другие местонахождения видов подрода Phaenogammarus, в том числе донские и кубанские, не связаны с выходами грунтовых вод. По устному сообщению Ф. Д. Мордухай-Болтовского, опытный рыбхоз ниже Ростова-на-Дону был залит водами Дона всего за 2 месяца до поимки в нем N. potamophilus. Учитывая это обстоятельство, а также обитание N. potamophilus, N. mediodanubialis и, повидимому, N. hrabei в пойменных водоемах, можно предполагать расселение этих бокоплавов по рекам, быть может, по капиллярным ходам речного грунта.

Таким образом, в составе обширного рода Niphargus, приуроченного в основном к подземным водам и их выходам, имеется группа видов, выработавших приспособления к обитанию в хорошо прогреваемых водоемах, вероятно, способных к расселению по водам поверхности земли и в

значительной степени оторвавшихся от остальных стенотермных холодолюбивых видов этого рода.

Согласно хорошо обоснованной гипотезе А. Шелленберга (Schellenberg, 1933), род Niphargus близок к морским родам Eriopisa и Eriopisella, живущим в капиллярных ходах между частицами грунта морского мелководья. Из морских грунтовых вод предки Niphargus вселились в пресные грунтовые воды. Многочисленные случаи обитания Niphargus в ключах показывают, что сейчас этот род стоит на пути, ведущем от жизни в подземных пресных водах к существованию в водоемах на поверхности земли. Виды подрода Phaenogammarus находятся на последнем этапе этого пути — подземные, морские по происхождению, формы осваивают обычные, хорошо прогреваемые пресноводные водоемы.

Литература

Бирштейн Я. А., 1952. Подземные бокоплавы района Хоста — Гудаута (Западное Закавказье), Бюлл. МОИП, отд. биол., т. LVII, № 1.

Державин А. Н., 1945. Нифарг Каспийского моря — Niphargus caspius sp. nova, ДАН Азерб. ССР, т. I, № 12.

Мартынов А. В. 1931. Zur Kenntnis der Amphipoden der Krim, Zool. Jb., Abt. Syst., Bd. 60, Hft. 5—6.

Остроумов А. А., 1896. О гидробиологических исследованиях в устьях южнорусских рек, Изв. Академии наук, т. IV, № 4.

Dobreanu E. u. Manolache C., 1936—1937. Zur Kenntnis der Amphipodenfauna Rumäniens, II, Bull. Sect. Sci. Acad. Roumaine, 18.

Dudich E., 1941. Die im Gebiete des historischen Ungarn nachgewiesenen Amphipoden, Fragm. Faun. Hung., t. IV, fasc. 1.— 1941a. Niphargus aus einer Therme von Budapest, Ann. Mus. Nat. Hung., pars zool., Bd. XXXIV.— 1941 б. Niphargus mediodanubialis sp. nov., die am weitesten verbreitete Niphargus — Art des mittleren Donaubeckens, Fragm. Faun. Hung., t. IV, fasc. 3.

Karaman St., 1932. 5. Beitrag zur Kenntnis der Süsswasser-Amphipoden, Prirodoslovne Razprave, 2.

Ruffo S., 1937. Studi sui Crostacei Anfipodi. III, Mem. Mus. Stor. Nat. Venezia Tridentina, 4.

Schäferna K., 1933. Über das Vorkommen von Niphargus im Teiche und in oberirdischen Lachen. Verh. Intern. Verein. theor. ang. Limnol., Bd. VI.

Schellenberg A., 1933. Niphargus-Probleme, Mitt. Zool. Mus. Berlin, Bd. 19.— 1937. Niphargen des Französischen Jura und Jugoslaviens, Zool. Anz., Bd. 120.

Spandl H., 1926. Wissenschaftliche Forschungsergebnisse aus dem Gebiete der unteren Donau und des Schwarzen Meeres. II. Die Süsswasser-Mikrofauna, Arch. f. Hydrobiol., Bd. XVI.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

ПОЛУЧЕНИЕ НАПРАВЛЕННЫХ НАСЛЕДСТВЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ У ТЛЕЙ ПРИ ПЕРЕМЕНЕ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ

Сообщение второе

Г. В. САМОХВАЛОВА

Кафедра энтомологии биолого-почвенного факультета МГУ им. М. В. Ломоносова

Введение

За последние годы в биологической литературе уделяется большое внимание изучению вопроса о пищевой специализации насекомых.

В сводных работах В. В. Алпатова (1950), И. В. Кожанчикова (1941), Ф. К. Лукьяновича (1938), М. С. Гилярова (1949), И. А. Рубцова (1952), В. И. Кузнецова (1952), Е. С. Смирнова (1953) и др. приводится большой материал, говорящий о значении кормового растения для жизни и биологических особенностей насекомых. Установлено, что перемена кормовых растений вызывает изменение биологии, некоторых морфологических особенностей окраски и приводит в ряде случаев к образованию новых форм (Холодковский 1910; Дмитриев, 1951; Кожанчиков, 1941; Смирнов и Келейникова, 1950; Смирнов и Чувахина, 1952, 1953; Самохвалова, 1951).

По мнению многих из вышеупомянутых авторов, процесс видообразования насекомых тесно связан с их кормовой специализацией, со сменой кормовых растений, с эволюцией и территориальным перемещением последних. Задача исследователей заключается в том, чтобы путем детального изучения на конкретных примерах использовать эти связи для хозяйственной деятельности человека, а также проводить дальнейшую разработку вопросов, связанных с проблемой наследования приобретенных признаков.

В предыдущем сообщении нами было показано, что у тлей Neomyzus circumflexus при изменении пищевого режима, т. е. при перемене кормовых растений, можно получить наследственные изменения дорсального рисунка и плодовитости, которые сохраняются в новых условиях, на новых растениях, в ряде поколений.

В настоящей работе была поставлена задача проследить закономерности возникновения и закрепления этих наследственных изменений. В частности, представляло интерес уточнить вопрос, являются ли они следствием беспорядочных, «случайных» изменений наследственности или возникают закономерно, в соответствии с определенными видами кормовых растений, т. е. являются строго направленными, и каков характер их возникновения — возникают ли они путем постепенного изменения наследственности и соответственного изменения признака или скачкообразно, путем резкого изменения наследственных свойств организма.

Материалы исследования

Взятый объект — растительноядный вредитель Neomyzus circumflexus размножается партеногенетически, что представляет удобство для решения вопросов, связанных с наследственностью, так как при данном способе размножения наследственное изменение может быть обнаружено сразу же, в момент его возникновения у каждой особи, в то время как при наличии оплодотворения получаемые изменения нередко нивелируются

наследственностью другого родителя и могут быть выявлены лишь при размножении потомства в последующих поколениях.

Нами проводилось изучение плодовитости тлей на разных кормовых растениях. Но с целью выбора более стойких и легко учитываемых морфологических признаков было обращено внимание и на рисунок насекомого, который является характерным для каждой особи и не меняется в течение ее жизни.

Нами было установлено, что при воспитании N. circumflexus на растениях гороха, вики и картофеля тли приобретают характерный рисунок на спине, который состоит из хорошо развитой подковы треугольной формы и пяти пар дополнительных пятен на спинке и задних сегментах брюшка. Среднесуточная плодовитость тлей на указанных растениях выражается тремя-шестью потомками.

При воспитании N. circumflexus на растениях красного перца и гречихи тли приобретают измененный рисунок подковы, а на дополнительных пятнах появляются очаги депигментации. Среднесуточная плодовитость тлей на данных растениях снижается до 1 и 0,5 потомка.

Тли воспитывались нами на молодых растениях, выращенных из семян, в количестве пяти-шести особей на каждом растении. Для получения последующих поколений использовалось потомство молодых самок, полученное в первые 2—3 дня после начала их размножения. Методика работы подробно описана в предыдущем сообщении (Самохвалова, 1951).

Для удобства дальнейшего изложения условия развития тлей на растениях гороха, вики и картофеля мы обозначим буквой *А*, и соответственный рисунок и плодовитость в этих условиях той же буквой *А*. Условия развития тлей на растениях перца и гречихи и соответственный рисунок и плодовитость тлей в этих условиях мы обозначим буквой *В*.

Для решения основного вопроса о характере полученных изменений были использованы следующие варианты опыта:

1. Воспитание потомства одной матери на двух разных видах растений в течение ряда поколений с последующей пересадкой его на третий вид растения с тем, чтобы определить, сколь длительно могут сохраняться полученные различия при уравнивании условий. Этот вариант позволяет определить степень стойкости получаемых изменений в обеих культурах, ранее воспитанных на разных растениях.

2. Пересадка культуры, воспитанной в течение ряда поколений в условиях *А*, в новые для нее условия *В* с возвращением половины потомства каждого поколения в условия *А*. Этот вариант позволяет уловить момент закрепления новой наследственности, т. е. тот момент, когда возвращение в прежние условия с момента рождения дает развитие по новому типу *В* и этот тип *В* сохраняется в условиях *А* в течение ряда поколений.

3. Ведение двух параллельных культур — культуры *А* в условиях *А* и культуры *В* в условиях *А* — с применением отрицательного отбора в сторону, не соответствующую условиям, благоприятствующим развитию изучаемого признака. При этом для получения потомства в каждом поколении оставляются особи формы *В* в условиях *А* или обратно. Этот вариант опыта позволяет уловить характер получаемых наследственных изменений, а именно — определить, возникают ли они вследствие беспорядочных, случайных изменений наследственности или закономерно, в соответствии с определенным видом кормовых растений, т. е. являются строго направленными.

Первый вопрос — о степени стойкости полученных изменений — был решен нами в предыдущем исследовании, где было показано, что потомки одной матери N. circumflexus, воспитывавшиеся на горохе в течение 22 поколений и перце в течение 17 поколений, пересаженные

на вику, сохраняют в течение 15 поколений признаки, свойственные культурам, находящимся на исходных растениях — горохе и перце.

Последовательность поколений N. circumflexus на разных растениях обозначается первыми буквами родового названия кормового растения и индексом, соответствующим числу поколений, воспитанных на данном растении. При перемещении насекомого на новое растение прибавляется соответственно новая буква с указанием количества поколений, пройденных данной культурой на этом растении: например, C_{17} V_{33} означает, что насекомые в течение 17 поколений воспитывались на перце и затем в течение 33 поколений — на вике.

В настоящем исследовании опыт продолжен при сохранении обеих культур до 35-го поколения на вике и дал те же результаты, т. е. обе культуры сохранили различия как по рисунку, так и по плодовитости.

Стоит отметить, что в ряде поколений культуры C_{17} V_n данный опыт велся по схеме 3, т. е. с применением отрицательного отбора. При этом для получения потомства в культуре C_{17} оставлялись особи, имеющие измененный рисунок типа *B* в условиях *A*.

В табл. 1 приводятся материалы по плодовитости обеих культур в 33-м поколении (опыт № 2). Определение плодовитости P_{22} V_{33} (культуры *A*) и C_{17} V_{33} (культуры *B*) было проведено с целью выяснения вопроса, имеется ли разница между этими культурами только в рисунке или она распространяется и на более глубокие физиологические особенности.

Таблица 1

Поколения	$M \pm m$	n	σ	$M_{diff} \pm m_{diff}$	Ratio
$P_{22}V_{33}$	3,36 ± 0,077	160	0,97	0,56 ± 0,118	4,7
$C_{17}V_{33}$	2,80 ± 0,09	160	1,13		

В табл. 1 n означает суточную плодовитось 20 самок каждой группы, размножавшихся в течение 8 дней (с 16 по 23 февраля 1951 г.). За указанный период группа самок P_{22} V_{33} дала 538 потомков, а группа самок C_{17} V_{33} — 440 потомков.

Материалы табл. 1 показывают, что и в 33-м поколении при воспитании на вике, т. е. в условиях *A*, культура *A* имеет плодовитость, бóльшую по сравнению с культурой *B* на 20%.

Считаем необходимым подчеркнуть, что линия *B* в условиях *A* поддерживалась путем применения периодически после 15-го поколения отрицательного отбора, т. е. для размножения в условиях *A* сохранялись только особи, имеющие рисунок типа *B*.

В табл. 2 приведены материалы опыта № 5, поставленного по второму варианту: пересадка особей *A* в условиях *B* с возвратом половины потомства каждого поколения в прежние условия.

В левой части табл. 2, во второй графе, приведен процент измененных особей типа *B* в каждом поколении при воспитании особей P_{29} на гречихе, в правой, в графе четвертой, процент измененных особей при воспитании тех же поколений на горохе, т. е. в прежних условиях.

Опыт показывает, что изменения, свойственные новому растению (типа *B*), появляются у тлей уже в первом поколении в довольно большом проценте случаев, а затем, в следующих поколениях, количество особей с признаками *B* увеличивается. Но наследственные изменения, соответствующие новым условиям, закрепляются не сразу. В первых поколениях возникшие изменения организации, свойственные новому растению (тип *B*), еще не закреплены, так как возврат к прежним усло-

Таблица 2

Поколения на гречихе	Колич. особей типа B в %	Те же поколения на горохе	Колич. особей типа B в %
$P_{29}F_1$	35	—	—
$P_{29}F_2$	61	—	—
$P_{29}F_3$	70	$P_{29}F_2P_1$	0
$P_{29}F_4$	57	$P_{29}F_3P_1$	0
$P_{29}F_5$	79	$P_{29}F_4P_1$	0
$P_{29}F_6$	[illegible]	$P_{29}F_5P_1$	9
$P_{29}F_7$	90	$P_{29}F_6P_1$	54
$P_{29}F_8$	93	$P_{29}F_7P_1$	100
$P_{29}F_9$	94	$P_{29}F_8P_1$	100
$P_{29}F_{10}$	100	$P_{29}F_9P_1$	—
	—	$P_{29}F_{10}P_1$	100

зиям сразу возвращает тип развития, свойственный старой наследственности (тип A). И только в шестом поколении в данном опыте возникли наследственно измененные особи типа B. В последующих поколениях количество их возрастает.

В табл. 3 приводятся результаты аналогично поставленного опыта № 6.

Таблица 3

Поколения на горохе	Колич. особей		Колич. особей B в %
	A	B	
$P_{46}F_1P_1$	39	0	0
$P_{46}F_2P_1$	22	0	0
$P_{46}F_3P_1$	—	—	—
$P_{46}F_4P_1$	45	4	8
$P_{46}F_5P_1$	26	15	27
$P_{46}F_6P_1$	25	24	49
$P_{46}F_7P_1$	18	47	72
$P_{46}F_8P_1$	10	33	79

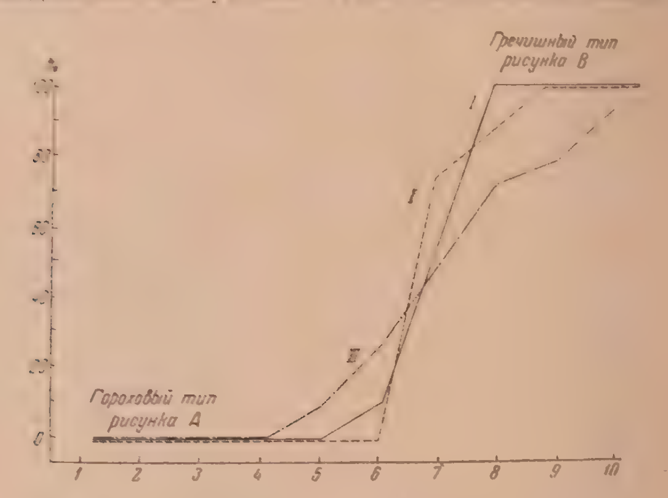
В опыте № 6 были пересажены на гречиху (B) особи N. circumflexus из культуры, ведущейся в течение 46 поколений на горохе (A). Как показывает табл. 3, в этом опыте наследственно измененные особи типа B начали появляться в пятом поколении, а в девятом количество их достигло 79%. Общий характер появления наследственных изменений сохранился тот же, т. е. в каждом поколении мы видим появление все большего и большего количества особей с новой наследственностью, соответствующей новым условиям.

Данное увеличение происходит как за счет появления особей с новой наследственностью в новых условиях, так и за счет их размножения.

Просмотр рисунка у всех особей первого поколения (P_{46} F_1) после пересадки культуры тлей с гороха на гречиху показал, что из 33 особей этого поколения только три имели рисунок типа A. Таким образом, изменения типа B возникли у 91% особей первого поколения, т. е. в данном случае мы имеем то, что называется определенной изменчивостью.

Но стоит указать, что, просматривая каждую деталь рисунка, мы обнаружили, что изменения типа B у некоторых особей F_1 незначительны и неодинаково захватывают все части рисунка. Так, например, темные пятна на среднеспинке оказываются более устойчивыми по сравнению с другими частями рисунка при смене кормового растения. С изменения-

ми этих пятен в F_1 мы имели только 39% особей, в то время как у особей типа *B*, возникающих по прошествии нескольких поколений пребывания культуры тлей на гречихе (см. последние графы в табл. 2 и 3), одинаково изменены все части рисунка. Здесь важно отметить, что при пересадке насекомых в новые условия (*B*) появляются соответственные изменения рисунка у многих особей первого поколения, которые при длительном воздействии этих условий становятся наследственными.



Появление наследственных изменений при перемещении N. circumflexus из условий *A* в условия *B* и воспитании половины каждого поколения в условиях *A* (на горохе)

На оси абсцисс — номера поколений в условиях *B*, на оси ординат — количество измененных особей типа *B* в процентах; *I* — опыт № 5а, *II* — опыт № 5в, *III* — опыт № 6

Результаты всех трех аналогичных опытов приводятся на рисунке. График показывает, что в этих опытах, два из которых поставлены одновременно и один — № 6 — спустя 17 поколений, наблюдается одинаковая закономерность: наследственные изменения начинают появляться не сразу после пересадки культуры в новые условия, а в небольшом проценте в пятом и шестом поколениях, больший процент их падает на седьмое поколение, и затем через несколько поколений культура в основном вся наследственно изменяется соответственно новому растению типа *B*.

Для того, чтобы решить вопрос о характере возникающих наследственных изменений, нами был использован третий вариант опыта. В табл. 4 приводим соотношение особей *A* и *B* в культурах тлей N. circumflexus P_{22} и C_1- в последующих поколениях при воспитании на вике.

В табл. 4 приводятся материалы по просмотру рисунка особей из опыта № 2, в котором, как упоминалось выше, были пересажены культуры с гороха P_{22} и перца C_1- на вику, в условия *A*. В этом опыте в течение 10 поколений, начиная с 25-го поколения, в культуре C_{17} велся строгий отбор родителей по схеме 3; при этом оставлялись для дальнейшего размножения только особи типа *B* с наибольшим изменением рисунка, т. е. велся отрицательный отбор.

Всего в данном опыте было получено и просмотрено в 30 поколениях культуры P_{22}-V- 1170 особей — из них все особи имели рисунок *A* — и культуры C_1-V- 1165 особей — среди них имелись 976 *B*, 147 *A* и 42 *A'*.

Материалы показывают, что в культуре *A* на вике ни разу не было встречено ни одной особи типа *B*. В то же время в культуре *B* в тех же условиях *A*, наряду с большим количеством особей *B*, возникает некоторый процент особей *A* (от 0 до 50% в разных поколениях, в среднем

Таблица 4

Число поколений на вике (A)	$P_{ц}\%_{n}$	$C_{ц}\%_{n}$		
25	30 *A*	19 *B*	7 *A*	—
26	20 *A*	23 *B*	3 *A*	1 *A′*
27	20 *A*	14 *B*	3 *A*	—
28	22 *A*	35 *B*	4 *A*	7 *A′*
29	23 *A*	24 *B*	—	3 *A′*
30	32 *A*	37 *B*	4 *A*	3 *A′*
31	30 *A*	34 *B*	—	—
32	38 *A*	38 *B*	—	—
33	31 *A*	38 *B*	1 *A*	12 *A′*
34	15 *A*	16 *B*	—	4 *A′*
35	43 *A*	20 *B*	3 *A*	2 *A′*
Итого	314 *A*	298 *B*	25 *A*	32 *A′*

около 15%), которые при дальнейшем размножении дают только особей *A*. Эти вновь возникшие особи *A* иногда имеют рисунок, еще резче выраженный, чем у особей из культуры *A*, и потому таких особей мы назвали сверхнормальными.

В то же время, наряду с особями с резко выраженными признаками *A*, в культуре *B* попадаются в некотором проценте особи, имеющие тот или иной небольшой дефект в рисунке типа *B*, но в основном — признаки *A*. Таких особей мы обозначили *A′* и назвали приближающимися к норме.

Наследственные особенности особей *A* и *A′* проверялись индивидуально по потомству.

Следует отметить, что формы *A′* являются промежуточными только внешне, но наследственно они не являются переходными, так как дают в потомстве или измененных особей типа *B*, или типа *A*, или тех и других. Как правило, такие особи в потомстве дают в большем проценте особей типа *A* и в небольшом — типа *B*.

Табл. 4 показывает, что в течение последних 10 поколений особи типа *A* в культуре *B* в условиях *A* появляются в 7% случаев и примерно в таком же особи *A′*, в общем — в 15% случаев.

Появление особей типа *A* в культуре *B* в условиях *A* говорит о том, что наследственные изменения возникают направленно, соответственно новым условиям. Несмотря на то, что в ряде поколений оставлялись для размножения только особи *B*, в их потомстве появлялись особи *A*. Этот факт с несомненностью указывает на то, что наследственные изменения возникают скачкообразно в отдельных половых клетках особей *B*.

Появление особей *A′* говорит также о том, что у некоторых особей наследственные изменения возникают на какой-то стадии развития и не во всех клетках; этим и объясняется, вероятно, тот факт, что эти особи частично имеют небольшие изменения типа *B* и дают разнообразное потомство.

Обсуждение полученных данных

Проблема наследования приобретенных признаков тесно связана с вопросами эволюции животного и растительного мира. Работами ряда авторов (Холодковский, 1910; Дмитриев, 1951; Кожанчиков, 1941 и др.) показано, что перемена кормовых растений вызывает изменения в биологии и некоторых морфологических особенностях насекомых, что приводит в ряде случаев к образованию новых форм с новой пищевой специализацией. Как известно, Н. А. Холодковский, изучая хермесов, один из

первых высказал мысль о возможности образования биологических форм в пределах вида под воздействием пищевого режима. В последнее время ряд авторов (Дмитриев, 1951; Лукьянович, 1938; Рубцов, 1952) высказывают мысль о возможности возникновения новых видов при изменении кормовых растений у насекомых.

Совершенно очевидно, что образование новых форм должно быть связано с изменением наследственных свойств организма.

Данное исследование, как нам кажется, проливает свет на вопрос о некоторых причинах возникновения наследственных изменений в природе. В работе с очевидностью удалось выяснить, что при перемене кормовых растений у тлей N. circumflexus возникают направленные наследственные изменения.

Если культура тлей находится в условиях *А* — на растениях гороха или вики, то возникают наследственные изменения типа *А*, если в условиях *В* — на растениях гречихи и перца,— типа *В*.

Тот факт, что культура *А* в условиях *А* никогда не дает формы *В*, а культура *В* в условиях *В* — формы *А* и, наоборот, культура *А* в условиях *В* дает наследственно измененные формы *В*, а культура *В* в условиях *А* — наследственно измененные формы *А*, говорит о том, что наследственные изменения в данном случае возникают не случайно и не благодаря внутреннему автогенетическому процессу в половых клетках, а строго направленно, в соответствии с измененными условиями среды (новым кормовым растением).

Опыты показали, что эти наследственные изменения, полученные в результате изменившихся условий, возникают у немногих отдельных особей. Тем не менее, если мы популяцию или культуру тлей оставим для свободного размножения в течение многих поколений на новом растении, происходит замена старой формы новой, возникшей под влиянием изменившихся условий.

Математический расчет показывает, что при наличии направленной наследственной изменчивости, при постоянно действующих измененных условиях этот процесс протекает неизбежно. Скорость его зависит от количества наследственно измененных особей, возникающих в каждом поколении.

В табл. 5 для примера приводится изменение соотношения форм *А* и *В* в популяции при наличии направленной наследственной изменчивости в 10 и 15%. При этом практически уже в 15-м поколении мы видим замещение формы *В* формой *А* при изменении условий в сторону *А*.

Таблица 5

Поколения	Направленная наследственная изменчивость			
	в 10%		в 15%	
	В	*А*	*В*	*А*
	100,0	0,0	100,0	0,0
1	90,0	10,0	85,0	15,0
2	81,0	19,0	72,0	28,0
3	73,0	27,0	61,0	39,0
4	66,0	34,0	52,0	48,0
5	59,0	41,0	44,0	46,0
6	53,0	47,0	37,0	53,0
7	48,0	52,0	31,0	69,0
8	43,0	57,0	26,0	74,0
9	39,0	61,0	22,0	78,0
10	35,0	65,0	19,0	81,0
11	31,5	68,5	16,0	84,0
12	28,0	72,0	14,0	86,0
13	25,0	75,0	12,0	88,0
14	22,0	78,0	10,0	90,0
15	20,0	80,0	8,5	91,5

К данному случаю может быть применена формула сложных процентов, т. е. формула, отражающая изменения численности исходных форм при появлении в каждом поколении новой формы с постоянной частотой:

$$N_t = N_0 (1 - K)^t,$$

где N_0 — численность группы, N_t — численность исходных форм в поколении t, K — частота появления новой формы.

Время уравнивания числа исходных форм, т. е. поколение, в котором обе формы будут в равных численностях, может быть найдено из условия: $N_t = \frac{1}{2} N_0$, отсюда $\frac{1}{2} = (1 - K)^t$, или $\log \frac{1}{2} = t \log (1 - K)$, и $t = \frac{0{,}30103}{\log (1 - K)}$, т. е. при 10%-ной направленной изменчивости $K = 0{,}1$, тогда $t = \frac{0{,}30103}{0{,}04576} = 6$ поколениям.

Время в поколениях, когда останется один носитель исходной формы, может быть найдено из условия: $\frac{1}{N_0} = N_0 (1 - K)^t$, отсюда $0 = 2 \log N_0 + t \log (1 - K)$ и $t = -\frac{2 \log N_0}{\log (1 - K)}$ при $K = 0{,}1$, если $N_0 = 30$, т. е. $t = \frac{2 \log N_0}{0{,}04576} = 43{,}6 \log N_0$, т. е. $t = 66$ поколениям.

Приведенный расчет может быть использован как схема при изучении направленной наследственности изменчивости.

В отдельных опытах мы видим колебания в количестве наследственно измененных особей от поколения к поколению, которые могут зависеть от неучтенных условий, благоприятствующих и неблагоприятствующих их появлению.

Данная схема замены одной формы другой нами приводится только для того, чтобы показать, что при наличии направленной наследственной изменчивости в новых условиях мы наблюдаем появление все большего и большего количества особей с новой наследственностью даже в том случае, если новая форма возникает в небольшом проценте случаев и в отношении жизнеспособности и размножаемости не отличается или незначительно отличается от старой. Но очевидно, что в ряде случаев новая форма в новых благоприятных для нее условиях, возникшая под их влиянием, может иметь бо́льшую выживаемость, более повышенную жизнеспособность, бо́льшую продолжительность жизни и бо́льшую размножаемость по сравнению со старой. В этом случае новая форма будет вытеснять старую в более короткий срок.

Анализируя материалы табл. 2 и 3 при пересадке тлей из условий A в условия B и табл. 4 — при пересадке тлей из условий B в условия A, мы видим некоторую разницу в характере появления направленных наследственных изменений рисунка в одном и другом случае. В первом случае мы наблюдаем в первом же поколении появление большого количества измененных соответственно новым условиям особей, т. е. то, что носит название определенной изменчивости. Наследственные же изменения начинают появляться только по прошествии нескольких поколений. Материалы табл. 2 и 3 показывают, что в потомстве линии A, перенесенной в условия B, происходит от поколения к поколению накопление количественных изменений, которые только в пятом и шестом поколениях реализуются в форме качественных наследственных изменений, и далее сам характер появления их идет более быстрыми темпами, чем это предусматривается табл. 5. Очевидно, что схема, представленная на табл. 5, здесь усложняется тем, что происходит предварительное накопление количественных изменений, которые затем переходят в качественные — наследственные.

На данном примере в целом мы видим то, что принято называть наследованием приобретенных свойств.

Во втором случае, при пересадке тлей из условий *B* в условия *A*, тли увеличиваются в размерах соответственно новым условиям, и постепенно от поколения к поколению происходит увеличение их плодовитости (Самохвалова, 1951, рис. 2 и 3). Также несколько изменяется и рисунок, но характер его изменения у большинства особей остается все же в течение ряда поколений соответственным прежним условиям — *B*. Отдельные наследственно измененные особи типа *A* начинают появляться в небольшом проценте со второго поколения.

На фоне отрицательного отбора (табл. 4) мы видим, что они продолжают появляться почти в каждом поколении. Характер появления их соответствует схеме, представленной на табл. 5.

Стоит отметить, что сам по себе характер рисунка у тлей, повидимому, не имеет приспособительного значения. Тем не менее он наследственно изменяется в соответствии с изменившимися условиями — новыми кормовыми растениями.

Материалы настоящего исследования позволяют понять появление и сохранение в некоторых случаях в процессе эволюции неприспособительных изменений (рисунок на спине насекомого).

Таким образом, на основании анализа частного случая наследования признаков у тлей мы можем сказать, что определенная направленная наследственная изменчивость должна играть немалую роль при образовании новых форм животных и растений в природе.

Выводы

1. Наследственные изменения возникают у тлей под влиянием измененного пищевого режима строго направленно, т. е. в соответствии с кормовым растением.

2. Наследственные изменения при воздействии измененных условий на взрослый организм возникают в отдельных клетках скачкообразно. Так, в некоторых половых клетках формы *B* в условиях *A* возникают наследственные изменения, соответствующие условиям *A*, а в половых клетках формы *A* в условиях *B* возникают наследственные изменения, соответствующие условиям *B*.

3. При наличии направленной наследственной изменчивости в новых условиях новая форма неизбежно стремится заменить старую, что и происходит благодаря появлению при свободном размножении от поколения к поколению все большего и большего в процентом отношении количества особей с новой наследственностью.

Литература

Алпатов В. В., 1950. Передача приобретенных признаков на примере насекомых. Усп. совр. биологии, т. 30, вып. 2.

Гиляров М. С., 1949. О наследовании изменений инстинкта у насекомых, Агробиология, № 5.

Дмитриев Г. В., 1951. О пищевой специализации и возникновении биологических форм у насекомых, Агробиология, № 4.

Кожанчиков И. В., 1941. Об условиях возникновения биологических форм у Gastroidea viridula Deg., Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. VIII.— 1951. О значении сезонных изменений химизма пищевых растений в питании дубового шелкопряда и некоторых других дендрофильных чешуекрылых, там же, т. IX, вып. 3.

Кузнецов В. И., 1952. Вопросы приспособления чешуекрылых к новым пищевым условиям, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. XI.

Лукьянович Ф. К., 1938. Значение и задачи кормовых отношений у растительноядных насекомых, Защита растений, т. XVII.

Рубцов И. А., 1952. О возникновении и наследовании приобретенных в онтогенезе пищевых реакций у насекомых, Усп. совр. биологии, т. XXXIV, вып. 1 (4).

Самохвалова Г. В., 1951. Получение наследственных изменений у тлей при перемене кормовых растений, Журн. общ. биологии, т. XII, № 3.

Смирнов Е. С., 1953. О наследовании приобретаемых свойств у животных, Вопросы мичуринской биологии, вып. III.

Смирнов Е. С. и Келейникова С. И., 1950. Изменение жизненности и наследование приобретенных признаков у Neomyzus circumflexus Buckt (Aphididae), Зоол. журн., т. XXIX, вып. 2.

Смирнов Е. С. и Чувахина З. Ф., 1952. Возникновение наследственной адаптации к новому кормовому растению у Neomyzus circumflexus Buckt (Aphididae) Зоол. журн., т. XXXI, вып. 4.— 1953. Наследование приобретаемых свойств и проблема возникновения вредителей, Вестн. МГУ, № 5.

Холодковский Н. А., 1910. О биологических видах, Известия Академии наук, т. 4.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

МОРФОЛОГИЯ КЛЕЩА ZACHVATKINELLA BELBIFORMES, GEN. N. ET SP. N.— НОВОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ ГРУППЫ PALAEACARIFORMES (ACARIFORMES)

А. Б. ЛАНГЕ

Кафедра энтомологии биолого-почвенного факультета МГУ им. М. В. Ломоносова

Клещи-палеакариды — Palaeacariformes, открытые в 1932 г. Трегордом (Trägardh, 1932), представляют одну из интереснейших, еще сравнительно мало изученных группировок отряда Acariformes. Будучи, с одной стороны, бесспорно, самыми примитивными представителями подотряда Sarcoptiformes, близко родственными панцырным клещам (Oribatei), они, с другой стороны, явно тяготеют к Pachygnathidae, Alicorhagiidae и другим генерализованым Endeostigmata, стоящим в истоках подотряда Trombidiiformes. Интерес такой связи их с примитивными рецентными группами усугубляется еще и их сходством с девонскими Protacarus, описанными Хирстом из красных песчаников Шотландии (Hirst, 1923; Захваткин, 1945).

Со времени первоописаний Трегорда, которому было известно всего два представителя этой группы: Palaeacarus histricinus Träg. из Швеции (тип группы, уточненный в дальнейшем А. А. Захваткиным, 1952) и Archeonothrus natalensis Träg. из Южной Африки, — их состав значительно пополнился новыми формами, описанными из различных точек земного шара. Теперь насчитывается в общей сложности 17 видов и 10 родов этих клещей, распределяющихся между тремя семействами: Palaeacaridae, Acaronychidae и Parhypochthoniidae, — установленными в 1932 г. Гранжаном (Grandjean, 1932), который рассматривает их как примитивных Oribatei.

Фауна палеакарид СССР очень мало изучена. Данные о ней ограничиваются четырьмя формами, описанными А. А. Захваткиным (1945). Три из них отнесены им к двум новым родам семейства Palaeacaridae-Trägardhacarus lapshovi Zachv. (окрестности Харькова), T. kamenskii Zachv. (из лесной подстилки, Кировская область) и Beklemishevia galeodula Zachv. (окрестности Харькова), а один — к гранжановскому роду Aphelacarus, входящему в семейство Parhypochthoniidae, — A. rossicus Zachv. (из пробы зерна, Москва). Семейство Acaronychidae до сих пор не было отмечено для Советского Союза.

Основа более общего, сравнительно-морфологического изучения палеакарид положена работой А. А. Захваткина (1945а), содержащей развернутое описание упомянутой B. galeodula и ее всестороннее сравнение с другими Acariformes и хелицеровыми в целом. В дальнейшем добытые материалы по палеакаридам были широко использованы А. А. Захваткиным в его общих акарологических работах, в частности при разделении клещей на отряды (Захваткин, 1952а). Кроме того, в самое последнее время некоторые особенности палеакарид, в частности

их очень сложного осязательного вооружения, были рассмотрены Гранжаном при описании нескольких новых форм (1952). Однако ряд сторон организации палеакарид все же остается неясным, а о их биологии и развитии мы не знаем почти ничего.

В настоящей статье дано по возможности подробное описание нового представителя Acaronychidae — Zachvatkinella belbiformes, gen. n. et sp. n., которую я посвящаю памяти моего учителя — профессора Московского университета Алексея Алексеевича Захваткина и называю бельбообразной за ее глубокое сходство с нимфами панцырных клещей, в особенности семейства Belbidae.

Материалом послужили восемь самок и два самца, добытые мною осенью 1948 г. с помощью термоэклектора из органической лесной подстилки, привезенной К. А. Воскресенским с корневищами различных растений из широколиственных лесов восточных склонов Сихотэ-Алиня (район бухты Тетюхэ). Клещи заключались в гуммиарабиковую смесь, применяемую для постоянных препаратов. Детали строения изучались с помощью глубинных масляных иммерсионных систем на тотальных препаратах; все рисунки изготовлены с рисовальным аппаратом. Типовые экземпляры хранятся в коллекциях кафедры энтомологии Московского государственного университета.

Размеры тела Z. belbiformes (считая от переднего конца рострального козырька до заднего края гистеросомы) колеблются у самок в пределах 0,34—0,36 мм, у самцов — 0,30—0,33 мм.

Окраска свежих экземпляров зеленовато-желтоватая, с белесыми и буроватыми просвечивающими сквозь глянцевитые покровы внутренними органами и сильно затемненными щетинками и их производными (максиллами, пальцами хелицер, коготками и др.)

Расчленение тела интересно в том отношении, что оно в минимальной степени сохраняет рагоидный характер, свойственный, как известно, большей части Palaeacariformes (Захваткин, 1945а). При рассмотрении сверху (рис. 1) тело имеет почти правильную грушевидную форму с легким сужением лишь на границе протеро- и гистеросомы. Сверху эти отделы разделены явственной поперечной сегитальной бороздой (рис. 1, *s*), ограничивающей сзади валикообразную спинку затылочного сегмента (*Oc*). При этом, тергальные части сегментов ног III и IV, т. е. метаподосомальных, полностью вливаются в состав объемистой гистеросомы, теряя следы былого пластического расчленения. Такой переход от рагоидного к более обычному акароидному расчленению, свойственный в той иной степени и другим Acaronychidae и почти всем панцырным клещам, у Z. belbiformes особенно бросается в глаза.

Головной щит (рис. 1, *C*) крупный, наклоненный косо вперед, с выпуклой затылочной областью, опоясанной сзади относительно широким валикообразным перепончатым участком спинки затылочного сегмента. Боковые края головного щита образуют почти прямые углы, опускающиеся вершинами плейрально к основанию ногощупалец. Ростральный козырек очень велик, как, впрочем, и у большей части других представителей семейства, и имеет в профиль вид клюва. Он снабжен изнутри крупным лобным глазом, который представлен двумя сближенными сильно выпуклыми линзами (рис. 1, *O*), но лишен пигментного слоя.

Характерно наличие эндоскелетных утолщений на головном щите. По всему его заднему краю тянется довольно широкая полоса уплотненной зеленовато-желтоватой кутикулы, которая окружает ботридии и, сужаясь, переходит на боковые края щита. В срединной (рахидиальной) части щита от нее отходят вперед парные узкие утолщения, соединенные в виде рамки перемычкой, — образования, вполне отвечающие так называемым пластинкам (lamellae) и их поперечной перемычке (translamella) панцырных клещей (рис. 1, *L*, *Tl*).

Перепончатая часть спинки затылочного сегмента лишена штриховки, что указывает на ее заметное уплотнение. На ее пологих заднебоковых поверхностях имеются участки плотной бугорчатой кутикулы, соответствующие передним грудным аподемам других Palaeacariformes (рис. 1, *Ap*).

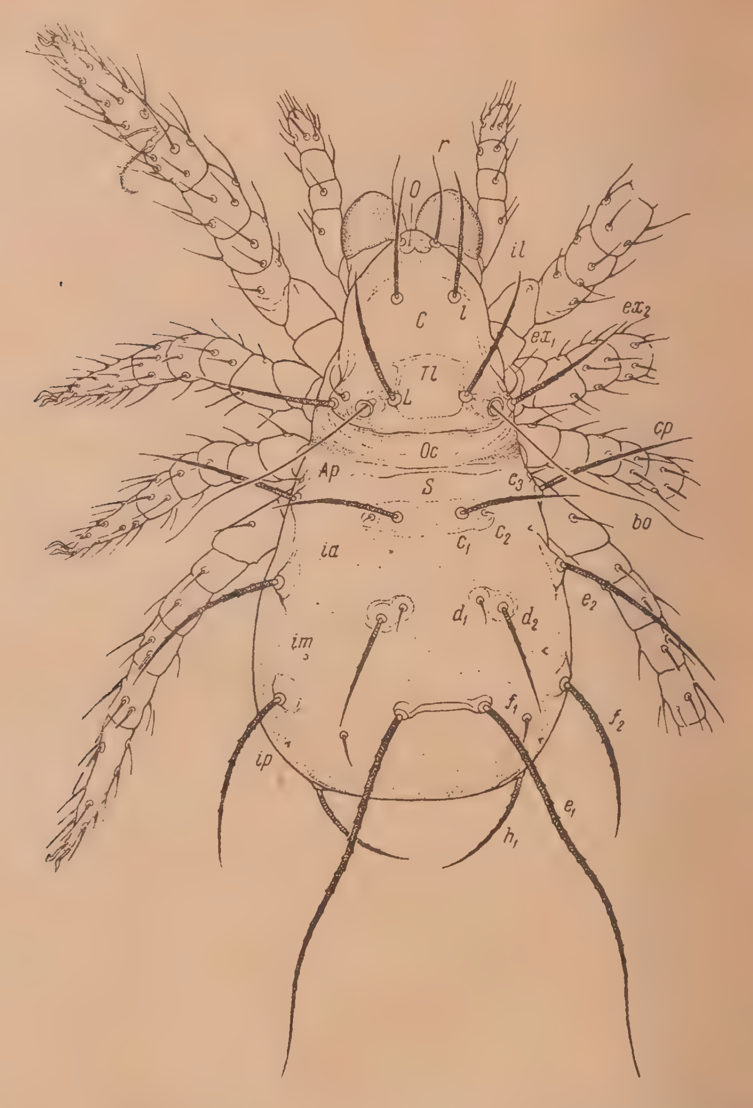


Рис. 1. Zachvatkinella belbiformes, gen. n. et. sp. n. Общий вид самки сверху (обозначения см. в тексте)

Покровы гистеросомы в большей части образованы тонкой прозрачной кутикулой, несущей штриховку и зернистость, замаскированные, особенно у свежих экземпляров, тончайшим налетом блестящих воскоподобных выделений. Уплотнение покровов осуществляется у Z. belbiformes принципиально иным способом, чем в других семействах Palaeacariformes. Именно — здесь отсутствует система сложно расчлененных гистеросомальных щитов, характерная для Palaeacaridae и Parhypochthoniidae. Источниками склеротизации тут служат основания щетинок,

каждая из которых окружена выступающим участком уплотненной кутикулы слегка коричневого цвета. При сближенном расположении хет эти участки сливаются в относительно крупные склериты, расположение и форма которых видны на рис. 1 и 2. Наиболее крупный непарный склерит с четырьмя парами хет расположен в передней части гистеросомы. Далее назад по средней линии имеется пара склеритов с двумя щетинками на каждом, а за ними — непарный поперечный, наиболее сильно выступающий склерит с парой наиболее крупных сближенных нотохет. Боковые поверхности гистеросомы несут по три расположенных в ряд склерита, из которых передний снабжен двумя хетами, а задние — каждый одной. Щетинконосные склериты имеются и на брюшной стороне, но здесь они большей частью мельче.

Среди Acaronychidae система таких щетинконосных склеритов, правда, иной конфигурации, известна еще только у Stomacarus tristani Grandj. (Grandjean, 1942). В то же время она очень характерна для личинок и нимф ряда панцырных клещей, у которых источниками склеротизации также служат основания щетинок.



Рис. 2. Zachvatkinella belbiformes gen. n. et sp. n. Самец снизу и несколько сбоку (обозначения см. в тексте)

Щетинки тела очень своеобразного строения. На спинной стороне они большей частью крупные, изогнутые, заостренные и, в отличие от известных до сих пор Palaeacariformes, по всей длине усажены короткими острыми шипиками, более всего напоминая в этом признаке щетинки многих Oribatei. Вентральные хеты большей частью мелкие игольчатые, гладкие. Все щетинки окрашены в очень характерный темный дымчато-коричневый цвет, чем они сразу отличаются от черных или, напротив, светлых щетинок других Palaeacariformes, и опять-таки более всего напоминают хеты ряда Oribatei. Как у других палеакарид, а также многих Belbidae, только базальные части щетинок бесцветны и заключают оптически анизотропный хитин, светящийся при скрещенных николях поляризационного микроскопа.

Набор щетинок на теле ортотрихический и полностью отвечает семейственной норме. Из пяти стандартных пар головного щита лобные хеты (рис. 1, *r*), расположенные на ростральном козырьке, лишены зубчиков и заметно уступают по величине крупным зубчатым килевым (*i*) и особенно крупным межкилевым (*ii*) и задним угловым (*ex*), длина которых превышает две трети длины головного щита. Передние угловые щетинки (ex_1) относительно очень маленькие, гладкие, сильно загнутые внутрь. Трихоботрии (*bo*) длинные (около 45% длины тела), нитевидные, едва суживающиеся к концам, с очень характерным волнистым изгибом в

концевой трети длины; их воронковидные ботридии довольно крупные с кольцеобразным утолщением по краям.

Нотохеты палеакарид, как известно, до сих пор не поддавались достоверной гомологизации с таковыми других примитивных представителей отряда (Захваткин, 1945а). При описании Stomacarus Гранжан (1952) применил для обозначения нотохет номенклатуру, предложенную им в свое время для всех примитивных актинохитиновых клещей, попытавшись таким образом свести хетотаксию их гистеросомы к исходной схеме. Однако проводимые Гранжаном гомологии щетинок не позволяют считать решенным вопрос о характере их посегментного распределения. Поэтому в данной статье мы лишь условно применяем к Zachvatkinella номенклатуру Гранжана, с тем, чтобы обсудить особенности хетомерии Palaeacariformes в дальнейшем на более обширном сравнительном материале.

Система нотохет Z. belbiformes, как и у других Acaronychidae, в целом заметно обеднена и слагается из 11 их пар (рис. 1), причем характерна очень резкая морфологическая дифференциация этих щетинок, отличная от той, которая свойственна другим представителям семейства. Среди нотохет особенно выделяются e_1 — очень крупные (до 75% длины тела), слегка волнисто изогнутые трубчатые щетинки с хорошо развитой зубчатостью. Они прикрепляются довольно близко друг к другу на упомянутом выше заднем поперечном склерите и далеко выдаются за край тела, выполняя, очевидно, роль псевдоцерков. Подобных псевдоцеркальных щетинок нет ни у одного из известных представителей палеакарид, но они очень характерны для Belbidae, Eremaeidae и других Oribatei, особенно в личиночном и нимфальном возрасте. Щетинки, обозначаемые Гранжаном как c_1, cp, d_2, e_2, f_2 и h_1, довольно сходны по величине и форме между собою и с головными il и ex_2. Они все в 2—2,5 раза короче e_1 (в среднем 35% длины тела), трубчатые, заостренные, с хорошо заметной зубчатостью и разной степенью изгиба — от почти прямых c_2 и cp до дугообразно загнутых назад и внутрь f_2 и h_1. Хеты f_1, d_1 и особенно c_2 и c_3 очень малы, в 8—12 раз мельче только что отмеченных, все гладкие игольчатые.

В вооружении вентральной поверхности опистосомы наиболее замечательно строение второй пары опистоплейральных щетинок (рис. 2, ps_2), расположенных позади анальных клапанов на небольших округлых склеритах. У обоих полов они представлены объемистыми полыми образованиями, несколько утолщенными спереди назад и постепенно суживающимися от основной части к притупленным концам. Функция этих модифицированных хет неясна, можно лишь отметить, что подобное видоизменение отдельных пар щетинок околоанальной, а также генитальной области свойственно и ряду других Palaeacariformes. Среди Acaronychidae у Acaronychus trägårdhi Grandj. сходно видоизменены также ps_2 и, кроме того, часть эугенитальных хет (Grandjean, 1932). Среди Palaeacaridae у Beklemishevia galeodula Zachv. и видов Trägårdhacarus пара таких же образований имеется у переднего края генитальных клапанов (Захваткин, 1945а). Возможно, что эти своеобразные органы имеют какое-то отношение к оплодотворению, механизм которого у палеакарид до сих пор неизвестен.

Все остальные щетинки нижней поверхности опистосомы более или менее однородные игольчатые (в среднем 6% длины тела), большей частью несколько загнутые внутрь. Их число и топография точно соответствуют семейственной норме (рис. 2). Анальные клапаны вооружены тремя парами щетинок an_1 — an_3. Адэнальных щетинок имеется четыре пары ad_1 — ad_4, причем ad_1 расположены по самой границе анальных клапанов и адэнальных склеритов, так что их принадлежность адэнальному комплексу не вполне достоверна. Опистоплейральных щетинок, считая видоизмененные ps_2, имеется также четыре пары — ps_1 — ps_4. Кнаружи

от них расположены две пары игольчатых хет, трактуемые как h_2 и h_3, смещенные на брюшную поверхность тела. Аггенитальные склериты вооружены каждый тремя хетами — ag_1 — ag_3, генитальные клапаны — каждый девятью хетами — g, образующими два ряда: внутренний — из трех и наружный — из шести щетинок.

Система лировидных органов, считавшаяся у палеакарид полностью утраченной (Захваткин, 1945а), описана Гранжаном (1952) у Stomacarus, у которого она представлена четырьмя их парами по бокам тела. У Zachvatkinella мне также удалось рассмотреть четыре пары этих поровидных образований — *ia*, *ip*, *im*, *ih*, расположение которых видно на рис. 1 и 2.

Хелицеры относительно крупные, мощные, как у других Acaronychidae, а также многих панцырных клещей, направленные вниз почти под прямым углом к продольной оси тела. Их кольцевой основной членик (рис. 3, *Cx*) хорошо различим и явственно обособлен от скошенного трохантера (*Tr*). Наиболее объемистый третий членик (*Dst*) шаровидно вздут в основной части, конически сужен к концу и вооружен дорсально двумя обычными хелицеральными хетами, из которых передняя вдвое крупнее задней. Пальцы клешни, крупные удлиненные, лишь в полтора раза короче третьего членика, с мощными зубцами. Неподвижный палец (*df*) трехзубчатый с заостренным загнутым концом, который может вкладываться в глубокую продольную насечку на конце подвижного пальца (*dm*), снабженного, кроме того, двумя притупленными зубчиками. Концы и внутренние края пальцев интенсивно окрашены в коричневато-дымчатый цвет. Более легкая, но отчетливая пигментация, указывающая на уплотнение покровов, характерна также для остальной части пальцев и всего третьего членика.

Гнатококсы короткие широкие, разобщенные снизу относительно крупным поперечно-овальным дейтостернумом (рис. 4, *Ds*). Основные пластинки, или гнатобазы (*G*), короткие треугольные, широко разобщенные в основании крупной нижней губой. Форма их слабо обособленных перепончатых дистальных лопастей (*Ld*) видна на рис. 4. Вооружение дейтостернума и гнатококс стандартно по составу и слабо дифференцировано. Пара гипостомальных (дейтостернальных) хет (*ph*), две пары коксальных (pm_1, pm_2), пара гнатобазальных (*pa*) и две задние пары адорсальных (*ai*, *ae*) — все игольчатые, практически одинаковые по величине, и лишь передние адоральные хеты (*aa*), крючковидно загнутые внутрь, вдвое мельче остальных. Характерно очень сильное развитие максилл (*mx*), представленных широкими пластинчатыми образованиями с тремя крупными плоскими зубцами на конце, окрашенными столь же интенсивно, как пальцы хелицер.

Телеподиты ногощупалец состоят из короткого скошенного вертлуга, очень крупного бедра, равного по длине вместе взятым голени и плюсне, и короткой притупленной лапки. Вооружение щупалец может быть выражено формулой 0—2—1—3—18, полностью отвечая по составу среди Acaronychidae таковому Stomacarus. Из 18 дерматохет лапки (рис. 5) семь имеет обычную форму, две медиальные уплощены и характерно рассечены по одному краю, а девять терминальных представлены просветленными, несколько шероховатыми акантоидами. Дорсально на лапке имеется крупный изогнутый трубчатый соленидий ω_1 и очень крупный лировидный орган *ly*.

Собственно ротовой конус отличается очень крупными размерами что, повидимому, вообще характерно для Acaronychidae. Он образован короткой клиновидной нижней губой (рис. 4, *Li*) и большой конической желобчатой верхней губой (*Ls*), далеко выступающей за дистальные лопасти гнатококс, неглубоко, но явственно трехраздельной на конце и снабженной мельчайшими хетоидами. Основания губ укреплены эн-

доскелетными аподемами (*Bph*), переходящими в стенки объемистой глотки.

В целом ротовой аппарат Zachvatkinella более всего сходен с таковым Stomacarus и, наряду с признаками специализации в строении мак-

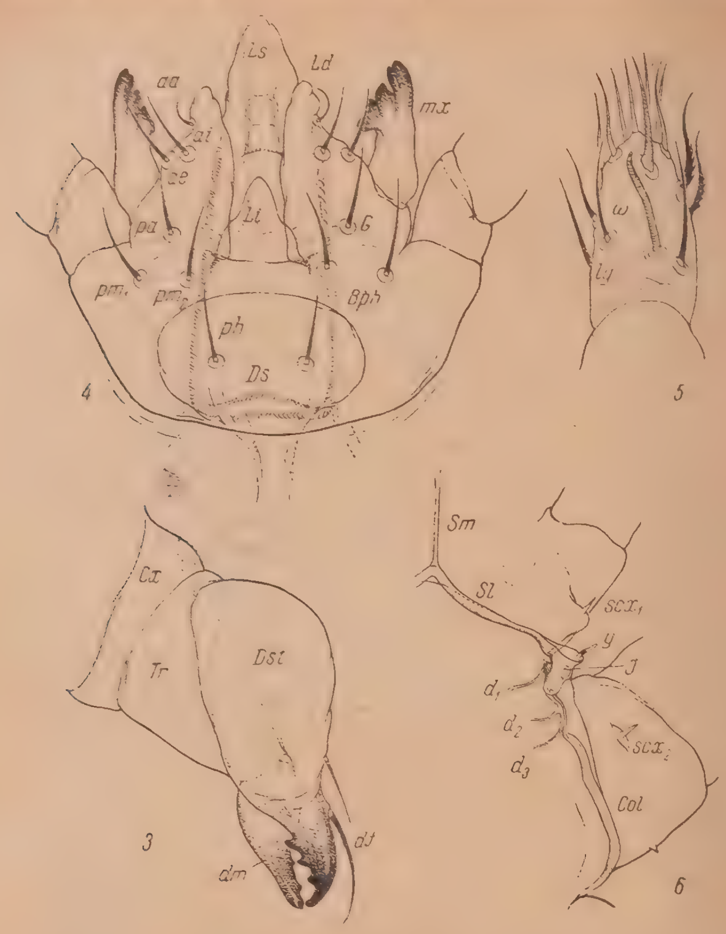


Рис. 3—6. Zachvatkinella belbiformes, gen. n. et sp. n.

Рис. 3. Правая хелицера самца сбоку.—Рис. 4. Гнатококсы и ротовой конус самки снизу.— Рис. 5. Левая лапка самки сверху.—Рис. 6. Правый ножноголовной канал самки сверху (обозначения см. в тексте)

силл, вооружении ногощупалец и др., сохраняет замечательно примитивное строение — обособленность хелицер от остальных частей, большую степень самостоятельности жевательных лопастей гнатококс, исключительную полноту развития ротового конуса и т. п.

Ножноголовные каналы Palaeacariformes до сих пор не были исследованы в деталях. У описываемой формы мне удалось рассмотреть подробности их устройства (рис. 6). Их коллекторы, или собственно каналы, представлены довольно широкими изогнутыми трубками овального сечения (*Col*), тянущимися подкожно по бокам головы над основаниями ног I. Каждая из них открывается у основания хелицер широкой коксальной воронкой (*I*). Воронки соединяются ^-образным поперечным желобом (*Sl*), тянущимся под хелицерами по верхним поверхностям гнатококс и основанию верхней губы и переходящим в узкий медиаль-

ный желобок (*Sm*). Коксальная жидкость, собирающаяся в коллекторах, изливается через воронки и, повидимому, стекает по упомянутым желобам. Коксальные воронки снабжены соленидиеподобными органами (*y*), а вблизи них имеются заостренные супракоксальные органы гнатококсы и ног I — scx_1 scx_2.

Мне удалось обнаружить и тончайшие выводные канальцы всех трех пар коксальных желез, принадлежащих соответственно сегментам хелицер, педипальп и ног I — d_1, d_2, d_3. Таким образом, их система у Palaeacariformes развита столь же полно, как у самых примитивных Endeostigmata, описанных Гранжаном (1939).

Ноги сильно разнятся по длине — II и III много короче I и IV. В расположении тазиков характерна очень широкая расстановка передней их пары и налегание тазиков IV на III. Их вооружение щетинками выражается формулой 3—3—4—4. Форма члеников телеподитов ног видна на рис. 7—11. Лапки снабжены коротким претарзусом с парой коготков, характерно расширенных и угловато изогнутых в предконцевой части, и маленьким крючковатым эмподием.

Чувствительное вооружение ног не уступает по богатству остальным Acaronychidae и очень характерно дифференцировано по форме. Суммируя число хет каждого членика и прибавляя к нему число соленидиев σ (на голенях), φ (на плюснах), ω (на лапках) и число акантоидов α (на лапках), можно представить вооружение телеподитов ног следующими формулами:

ноги I — 0 — 4 — 6 — 5 + 2σ — 6 + 4φ — 22 + 4ω (+ ε) + 14α,
ноги II — 0 — 5 — 5 — 5 + 1σ — 7 + 2φ — 21 + 4ω + 2α,
ноги III — 2 — 2 — 3 — 3 + 1σ — 5 + 1φ — 22 + 2α,
ноги IV — 2 — 3 — 3 — 4 + 1σ — 5 + 2φ — 24.

Наиболее характерна дифференциация вооружения ног I и II. Из 36 хет лапок I 14 вершинных представлены просветленными акантоидами, среди которых имеется пара коготковых, сидящих на возвышениях по сторонам претарзуса (рис. 7,8,α'). Характерно строение очень крупного соленидия ω_1, отогнутого кнаружи и почти вплотную прилегающего к поверхности лапки, по крайней мере в первой трети длины. Соленидий ε (отвечающий famulus) сидит на выпуклом перепончатом основании, крючковидно изогнут, направлен вверх и назад и имеет дымчатую окраску. Его опушение, свойственное всем Acaronychidae, у описываемой формы более или менее равномерное. Основания соленидиев ω_1 и ε соединены лировидным органом (*y*). Остальные три соленидия ω_2 — ω_4 тонкие щетинковидные. Строение соленидиев плюсны (φ_1 — φ_4) и бедра (σ_1 — σ_2) видно на рис. 7.

Из четырех акантоидов лапок II два боковых коготковых также сидят на возвышениях (рис. 9,α'). Все соленидии ног II короткие, частью щетинковидные (ω_3, φ_1, σ), частью палочковидные (ω_1, ω_4, φ_2), соленидий ω_2 маленький ампуловидный. Форма и расположение соленидиев ног III и IV видны на рис. 10 и 11. Лапки IV лишены акантоидов.

Наружный половой аппарат очень своеобразен и более всего, по крайней мере у самца, напоминает таковой Stomacarus. Прегенитальное устройство практически сходно у обоих полов. Крупные, сильно выпуклые генитальные клапаны имеют полулунную форму, так что их наружные границы образуют почти правильный круг (рис. 2 и 12). Сидящие на них щетинки (g_1 — g_6) постепенно удлиняются кпереди. Три пары крупных генитальных присосок все одинакового строения (рис. 12, G_1 — G_3), что характерно, повидимому, для всех Acaronychidae в отличие от Palaeacaridae, у которых передняя пара присосок меньше остальных.

Собственно половой конус, представленный сравнительно крупным мешковидным выпячивающимся образованием, сильно отличается по строению у самцов и самок. Эти отличия, в той или иной форме свойственные и другим Acaronychidae, тем более интересны, что у большей

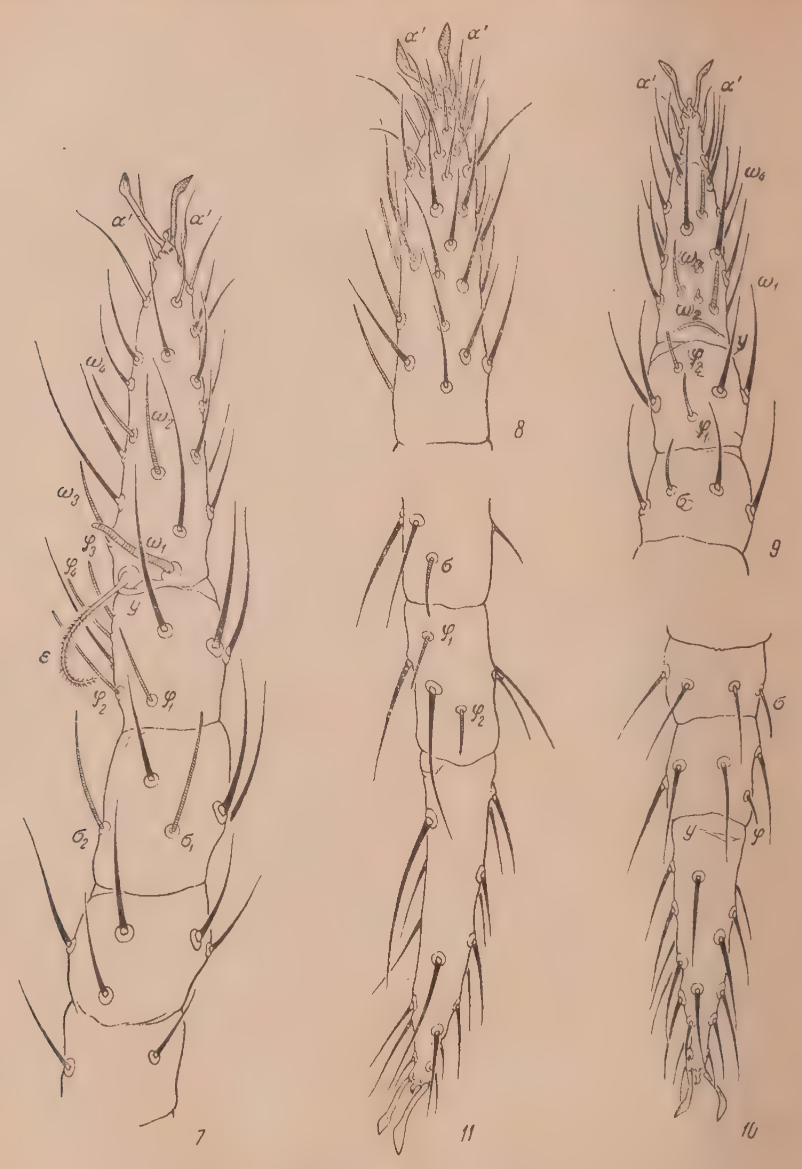


Рис. 7—11. Zachvatkinella belbiformes, gen. n. et. sp. n.
Рис. 7. Левая нога I самки сверху.—Рис. 8. Левая лапка I снизу.—Рис. 9. Концевая часть левой ноги II самки сверху.—Рис. 10. То же ноги III.—Рис. 11. То же ноги IV (обозначения см. в тексте)

части других Palaeacariformes внешние отличия полов ничтожно малы, иногда едва ощутимы. В то же время они сразу возрастают у Oribatei с превращением их генитального конуса в яйцеклад у самок и в склеротизованный penis — у самцов.

У самцов описываемой формы заметно уплотненная дистальная часть полового конуса делится на несколько долей (рис. 12, *Lga*, *Lgp*). Наиболее отчетливая борозда проходит поперечно, вблизи половой щели, от-

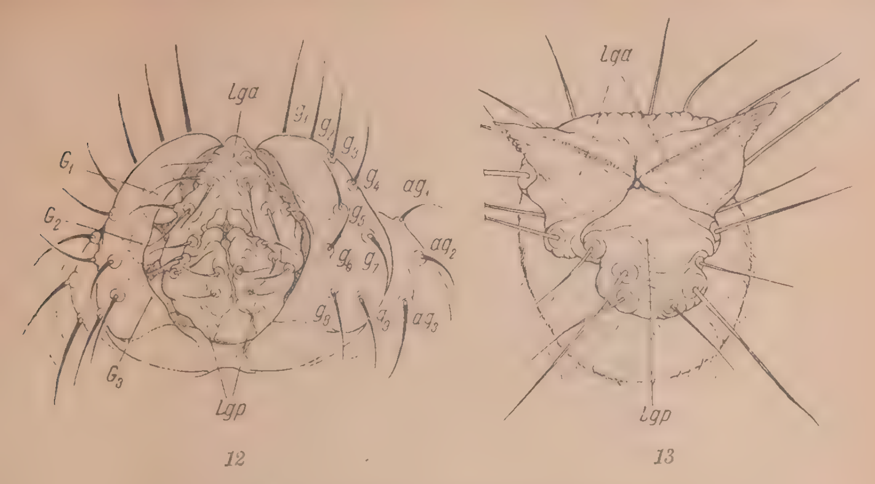


Рис. 12—13. Zachvatkinella belbiformes, gen. n. et sp. n.
Рис. 12. Наружный половой аппарат самца снизу.—Рис. 13. Половой конус самки снизу (обозначения см. в тексте)

деляя меньшую заднюю и бо́льшую переднюю доли, каждая из которых в свою очередь делится продольно и наискось несколькими более мелкими бороздами. Лопасти вооружены 10 парами коротких искривленных эугенитальных щетинок, просветленных по всей длине и сидящих на небольших перепончатых возвышениях.

У самок конец конуса перепончатый, с обычными тремя лопастями — двумя остроконечно оттянутыми передними и округленной задней, между которыми открывается трехлучевое яйцевидное отверстие (рис. 13, *Lga, Lgp*). Они вооружены в общей сложности также 10 парами просветленных щетинок, однако гораздо более длинных, чем у самца, так что длина наиболее крупных из них превосходит длину половых клапанов.

Надо еще добавить, что половой диморфизм обнаруживается и в других признаках — общих размерах тела самцов и самок, его пропорциях и т. п.

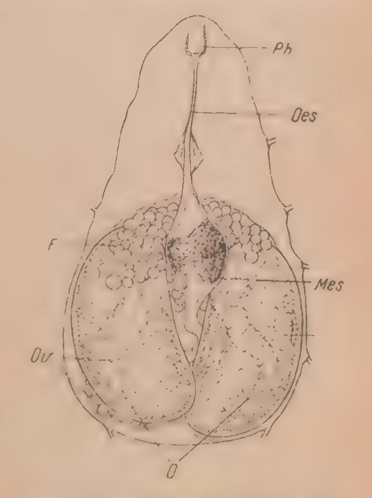


Рис. 14. Zachvatkinella belbiformes, gen. n. et sp. n. Внутреннее строение самки, вид сверху (обозначения см. в тексте)

Внутреннее строение Palaeacariformes до сих пор не было известно. При изучении свежих тотальных препаратов в гуммиарабиковой смеси мне удалось рассмотреть некоторые особенности строения пищеварительного тракта и половой системы самок Z. belbiformes (рис. 14).

Пищеварительный тракт, начинающийся объемистой склеротизованной глоткой (*Ph*), представлен далее узким длинным пищеводом (*Oes*), который на границе протеро- и гистеросомы переходит в объемистую среднюю кишку (*Mes*). Последняя у изученных экземпляров забита частичками мертвых растительных остатков с обильной микрофлорой

(зелеными водорослями, обрывками плесневых мицелиев, разнообразными кокками и др.), очевидно составляющей пищу палеакарид. Средняя кишка, суживаясь, переходит в заднюю часть кишечника — извитую трубку, обычно хуже различимую на препаратах и у некоторых особей содержащую округлый комок полупереваренной пищи.

Яичники (*Ov*) крупные парные, у описываемых экземпляров заполнены массой фолликулов (*F*). Судя по препаратам, в яичниках одновременно созревают два очень крупных богатых желтком бобовидных яйца (*O*) с прозрачным хорионом, занимающих почти всю полость опистосомы. У большей части самок одно из яиц чуть меньше другого, что указывает на некоторую очередность их окончательного созревания.

Систематическое положение Z. belbiformes таково. Ее принадлежность к Acaronychidae несомненна. Это семейство включает сейчас четыре формы: Acaronychus trägårdhi Grandj., 1932 (тип группы, Танжер), A. longipilis Jacot, 1938 (Калифорния), Archeonothrus nataleusis Träg., 1906 (Южная Африка), переописанный Гранжаном (1952) и Stomacarus tristani Grandj., 1952 (о-ва Тристан-да-Кунья на юге Атлантики); наша форма по совокупности признаков ближе всего к последнему роду и сильно удалена от остальных. Однако ее отличия от S. tristani далеко выходят за пределы тех тонких, но очень стойких видовых отличий, которые вообще характерны для этой архаичной группы клещей. Такие фундаментальные особенности, как принципиально иное, чем у других Acaronychidae, строение щетинок тела, наличие псевдоцеркальной их поры, замечательное видоизменение хет ps_2, своеобразие набора склеритов на теле, крупные отличия в составе и строении чувствительного вооружения придатков и др., в сочетании с географической удаленностью от остальных форм, заставляют рассматривать Zachvatkinella как самостоятельный, хорошо обособленный род, который, может быть, объединится со Stomacarus и другими, еще неизвестными сейчас формами в особое подсемейство в будущей системе Acaronychidae.

В заключение следует еще раз подчеркнуть, что Z. belbiformes действительно более всех других палеакарид сходна с собственно панцырными клещами. Вся ее организация — от общей архитектоники до тончайших органологических особенностей — указывает те пути, по которым, повидимому, шло формирование панцырной имагинальной фазы в развитии Oribatei и именно той их части, которая группируется вокруг семейства Belbidae.

Литература

Захваткин А. А., 1945. О нахождении Palaeacariformes (Acarina) в СССР, ДАН СССР, т. 47, № 9.— 1945а. К морфологии Beklemishevia galeodula, n. g. et n. sp.— нового представителя группы Palaeacariformes (Acarina), Бюлл. МОИП, отд. биол. 50, 3—4.— 1952. О типе группы Palaeacarus histricinus Träg., 1932 (Acarina, Palaeacariformes), Энтомол. обозрение, XXXII.— 1952а. Разделение клещей (Acarina) на отряды и их положение в системе Chelicerata, Паразитол. сб. АН СССР. XIV.— 1953. Сб. научн. работ, изд. МГУ.

Grandjean F., 1932. Au sujet des Palaeacariformes Trägårdh, Bull. Mus. Hist. Nat Paris, IV, 2.— 1939. Quelques genres d'Acariens appartenant en groupe des Endeostigmata, Ann. Sci. Nat. Zool. XI 11. 1952.— Observations sur les Palaeacarides, Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, XXIV, 4, 5, 6.

Hirst S., 1923. On some Arachnid Romains from the Old Red Sandstone, Ann. a. Magaz. Nat. Hist., Ser. 9, 12.

Jacot A. P., 1938. Some more primitive moss-mites. J. Elisha Mitchell. Sci. Soc., 54, 1.

Trägårdh J., 1932. Palaeacariformes, a new suborder of Acari, Arkiv f. Zool., 24, 2.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

К ДИАГНОСТИКЕ КЛЕЩА IXODES (EXOPALPIGER) TRIANGULICEPS BIR. ПО ЛИЧИНКАМ И НИМФАМ[1]

Н. А. ФИЛИППОВА

**Кафедра энтомологии биолого-почвенного факультета
МГУ им. М. В. Ломоносова**

В настоящей статье приводится описание клеща Ixodes trianguliceps Bir. по личинкам и нимфам, составленное в результате микроскопического изучения этих фаз. Такое описание представляется нам целесообразным потому, что определение клещей рода Ixodes по неполовозрелым фазам до сих пор крайне затруднено и что в отечественной литературе имеется лишь очень краткое описание названного вида по личинкам и нимфам по материалам из Грузии (Джапаридзе, 1950). Описываемый ниже вид принадлежит к подроду Exopalpiger P. Sch., который включает, кроме Ix. (Ex.) trianguliceps, еще несколько видов, распространенных в австралийской области.

Описание составлено по материалам, хранящимся в коллекции кафедры энтомологии МГУ из Калининской области (сборы И. В. Тарасевич, 1950 г.), Казанской области (сборы В. А. Попова, 1952 г.), Беловежской Пущи (сборы Е. Климек), и по сборам В. С. Миронова (1940 г.) из Молотовской области, хранящимся в Институте малярии, медицинской паразитологии и гельминтологии.

Личинка

Т е л о непитавшейся личинки (рис. 1, *1*) имеет яйцевидное очертание. Наибольшая ширина скутума в 1,2 раза больше его длины, причем наибольшей ширины скутум достигает в задней половине. Скапулы тупоугольные, небольшие, но явственные. Задний край скутума варьирует от трапециевидного до округлого. На скутуме имеется, как и у личинок всех Ixodinae, пять пар щетинок (Ск$_{1-5}$), из которых у описываемого вида каждая достигает в среднем 28 μ длины, и 11 щелевидных органов, превращенных у иксодид в своеобразные, очень мелкие сенсиллы. Задний край тела с тремя фестонами: срединный фестон широкий, два боковых значительно уже. Аллоскутум вооружен восемью парами щетинок; из них шесть пар краевых спинных[2] — Кс$_{1, 2, 4-7}$ и две пары срединных — С$_{1, 2}$. Отсутствуют, по сравнению с личинками большинства остальных Ixodinae, Кс$_3$, С$_{3, 4}$ и добавочные — Д. Щетинки аллоскутума либо примерно одинаковой длины (в среднем 28 μ), либо Кс$_{1, 2}$ и С$_1$ несколько длиннее остальных. На аллоскутуме имеется 18 парных щелевидных органов. У насосавшейся личинки заметны заднебоковые и краевые бороздки аллоскутума. Анальная бороздка (рис. 1, *2*) представлена двумя ветвями, несколько расходящимися кзади. Половая бороздка представлена также двумя расходящимися кзади ветвями и особенно хорошо видна у насосавшихся ли-

[1] Работа выполнена под руководством А. Б. Ланге.

[2] В [illegible] применяется [illegible] номенклатура щетинок личинки, предложенная Т. В. Глащинской-Бабенко (1949).

чинок; у голодных личинок она может быть обнаружена по мелким порам, лежащим на дне ее. Боковые фестоны ограничены с вентральной стороны ветвями анальной и половой борозд. Продольный наружный диаметр анального кольца достигает в среднем 44 μ. Анальные клапаны, как и

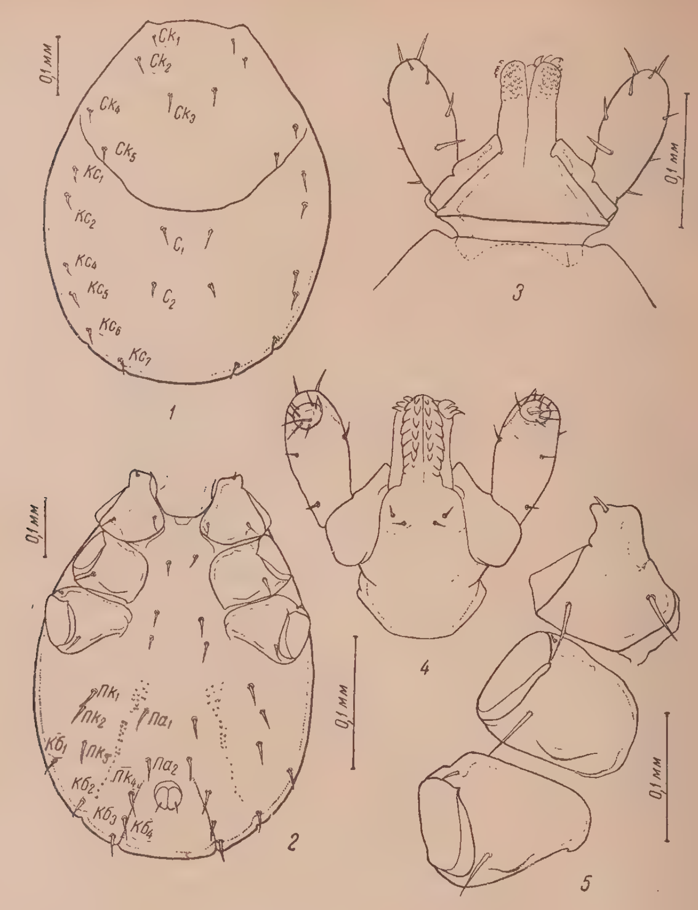


Рис. 1. Личинка

1 — тело сверху; щетинки: Ск$_{1-5}$ — скутальные, Кс$_{1-7}$ — краевые спинные, С$_1$ — срединные спинные, *2* — тело снизу; щетинки; Па$_{1-2}$ — преданальные, Пк$_{1-4}$ — предкраевые брюшные, Кб$_{1-4}$ — краевые брюшные; *3* — гнатосома сверху; *4* — гнатосома снизу; *5* — тазики

у личинок других Ixodinae, вооружены парой щетинок, из которых каждая в среднем имеет в длину 20 μ. Снизу к основанию хоботка примыкает небольшой трапециевидный склеротизованный участок покрова (рис. 1, *2*), отсутствующий у других Ixodinae. Нижняя поверхность вооружена 13 парами щетинок (не считая щетинок анальных клапанов, гнатосомы и кокс), т. е. вентральных щетинок столько же, сколько у личинок большинства остальных Ixodinae. Расположение вентральных щетинок несколько иное, чем у большинства других видов Ixodinae: из четырех краевых брюшных щетинок (Кб$_{1-4}$) сохраняют краевое положение только Кб$_{1-3}$, а Кб$_4$ смещены вентрально, так что преданальные вторые щетинки Па$_2$, предкраевые четвертичные Пк$_4$, Кб$_4$ и Кб$_3$ образуют два прямых продольных ряда, расположенных кнаружи от ветвей анальной борозды (рис. 1, *2*). Вентральные щетинки примерно одинаковой длины (в среднем 35 μ). На вентральной стороне тела имеется, как правило, десять парных щелевидных органов.

Гнатосома. Верхняя свободная поверхность основания хоботка втрое короче своей наибольшей ширины и имеет форму правильной трапеции. В передней ее части, у основания футляров хелицер, имеется пара мелких, направленных вперед зубчиков (рис. 1, *3*). Спинные рожки (cor-

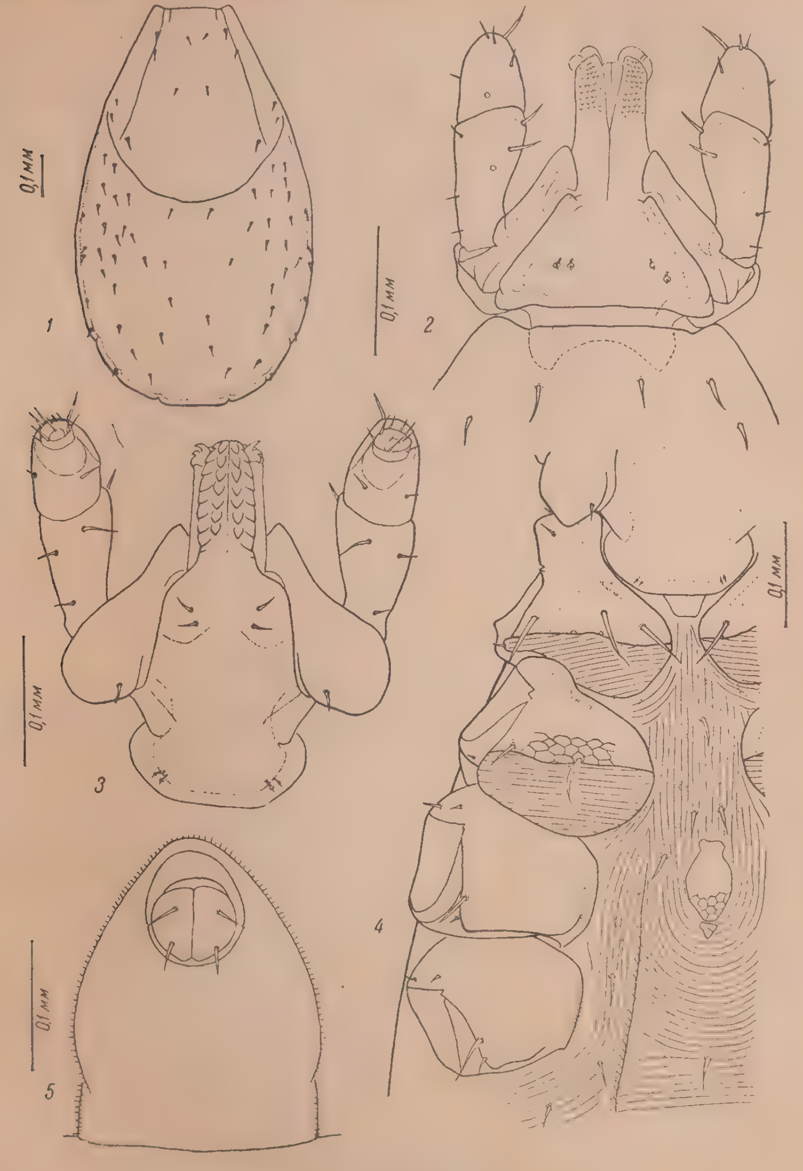


Рис. 2. Нимфа

1 — тело сверху, *2* — гнатосома сверху, *3* — гнатосома снизу, *4* — часть тела снизу, — анальные клапаны и анальная борозда

nua) отсутствуют. Задний край погруженной в тело части основания хоботка дугообразно вогнут посредине. Форма нижней поверхности основания хоботка показана на рис. 1, *4*, ее передняя часть относительно узкая, с округленными переднебоковыми углами, задний край выпуклый, несколько угловатый. Постгипостомальные щетинки, как и у личинок большинства Ixodinae, в числе двух пар. Аурикулы отсутствуют. Гипостом парал-

лельносторонний, с тупо округленной вершиной. Фиксационное вооружение гипостома представлено четырьмя (2/2) продольными рядами зубчиков: в срединных рядах по шесть-семь, в наружных — по семь-восемь зубчиков. Коронула отсутствует, однако имеются две пары мельчайших зубчиков, расположенных по переднему краю гипостома. Ряды зубчиков занимают почти всю поверхность гипостома, и только очень небольшая ее часть при основании свободна от них. Пальпы имеют очень характерное строение. Их первый членик неправильной формы, относительно очень крупный, с большим выростом, направленным вперед и внутрь и достигающим футляров хелицер (рис. 1,*4*). Ширина первого членика, включая выросты, несколько превосходит спинно-боковую сторону основания хоботка. Второй и третий членики пальп полностью слиты, граница между ними неразличима. Наружный край части пальп, образованный вторым и третьим члениками, почти прямой, внутренний — более выпуклый. Эта часть пальп в 2,5 раза длиннее своей наибольшей ширины, приходящейся посредине. На втором и третьем члениках пальп, вместе взятых, 12 щетинок.

Н о г и. На всех тазиках намечается по одному широкому, очень короткому, направленному назад зубцу. Перепончатые придатки отсутствуют. тазиков, типичная топография и относительные размеры щетинок видны На первых тазиках хорошо развит передненаружный выступ. Очертания на рис. 1, *5*. Остальные членики ног имеют строение, обычное для личинок большинства Ixodinae. Щетинки на ногах расположены в шесть продольных рядов. Формулы вооружения члеников ног щетинками следующие: ноги I — 3, 4, 9, 7, 7, 19; ноги II — 2, 4, 9, 8, 6, 17; ноги III — 2, 5, 10, 7, 6, 21.

Нимфа

Т е л о непитавшейся нимфы (рис. 2, *1*) удлиненно-овальное, кпереди более суженное. Наибольшая ширина скутума примерно равна его длине, причем наибольшей ширины скутум достигает, как и у личинки, в задней половине. Скапулы явственные, тупоугольные, иногда закругленные. Задний край скутума либо в виде ломаной линии, либо закруглен. Боковые бороздки скутума явственные и обычно достигают его заднего края. Скутум вооружен, как правило, семью-восемью парами щетинок. Длина большинства щетинок равна в среднем 28 μ, и только две-три пары, расположенные в заднебоковых частях щитка, кнаружи от боковой борозды, мельче (в среднем 20 μ). На скутуме имеется 35—40 щелевидных органов. Задний край аллоскутума с пятью относительно крупными фестонами, срединный фестон более широкий, две пары боковых — несколько у́же. У насосавшейся нимфы на аллоскутуме хорошо заметны заднесрединная и заднебоковая борозды. Аллоскутум вооружен обычно 26—28 парами щетинок; они примерно одинаковой длины — в среднем 35 μ. Щелевидные органы имеются на аллоскутуме в большом количестве. Перитремы либо неправильно округлые, либо несколько вытянуты в поперечном направлении; их продольный диаметр равен 80—100 μ и в 1,2—1,3 раза превышает продольный наружный диаметр анального кольца. Анальная борозда в виде свода; огибая анус спереди, она подходит к нему очень близко в своей передней части (рис. 2, *5*). Анальное кольцо несколько вытянуто в продольном направлении, наружный продольный диаметр его — 68—76 μ. Створки анальных клапанов полукруглые, каждая вооружена двумя щетинками примерно одинаковой длины (в среднем 25 μ). Снизу на уровне третьей пары тазиков имеются остатки грудины — один-два небольших щитка (рис. 2, *4*). Передний щиток чаще неправильно удлиненный, его наибольшая ширина около 40 μ, а длина изменчива и колеблется от 50 до 70 μ. Задний щиток очень маленький (около 15 μ), обычно неправильно треугольный, обращенный вершиной назад. Между этими щитками расположена пора, на месте которой у имаго формируется половое отверстие.

Задний щиток может иногда отсутствовать. Снизу при основании хоботка сохраняется отмеченный у личинки небольшой трапециевидный склеротизованный участок покрова (рис. 2, *4*). Количество щетинок и щелевидных органов на нижней стороне тела непостоянно.

Гнатосома. Верхняя поверхность основания хоботка (рис. 2, *2*) напоминает личиночную, отличаясь от нее наличием небольших спинных рожков и тем, что свободная поверхность лишь вдвое короче своей наибольшей ширины. Форма основания хоботка снизу (рис. 2, *3*) также очень сходна с личиночной. Снизу на заднем крае основания хоботка имеется одна-две пары очень мелких щетинок. Гипостом отличается от личиночного соответственно бо́льшим размером и бо́льшим количеством зубчиков в рядах: в срединных рядах по семь, в наружных — по восемь зубчиков. Пальпы, как и у личинок, имеют характерное строение — первый членик их неправильной формы, относительно очень крупный, с выростом, направленным вперед и внутрь и достигающим футляров хелицер.

Ширина первого членика пальп, включая выросты, превосходит дорсальную боковую сторону основания хоботка. Граница между вторым и третьим члениками пальп отчетливая. Наружный край части пальп, образованный вторым и третьим члениками,— прямой, внутренний — выпуклый. Эта часть пальп в три раза длиннее своей наибольшей ширины, которая приходится на ее середину. Второй членик несет восемь, третий — семь щетинок.

Ноги. Особенность строения ног состоит в том, что первый и второй тазики лишены зубцов и щетинок на заднем крае и имеют по мощному перепончатому придатку (рис. 2, *4*). Третий и четвертый тазики имеют по заднему краю небольшие зубцы. Очертания тазиков, а также типичная топография и относительные размеры щетинок видны из рис. 2, *4*.

Литература

Бируля А., 1895. Клещи новые или мало известные, имеющиеся в Зоологическом музее Академии наук, Изв. Академии наук, т. II, № 4.

Глащинская-Бабенко Л. В., 1949. Хетотаксия тела личинок клещей Ixodidae и ее таксономическое значение, ДАН СССР, Нов. серия, т. 65, вып. 2.

Джапаридзе Н. И., 1950. Описания молодых стадий некоторых видов клещей Ixodidae, Сообщения АН Груз. ССР, т. XI, № 3.

Оленев Н. О., 1927. К систематике и географическому распространению клещей Ixodoidea, ДАН СССР, т. 14.

Померанцев Б. И., 1948. Географическое распространение клещей Ixodoidea и состав их фауны в Палеарктической области, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. VII вып. 3.— 1950 Фауна СССР. Паукообразные, т. IV, вып. 2. Иксодовые клещи Изд-во АН СССР.

Nutall G., Warburton C. и др., 1911. Ticks. A monograph of the Ixodoidea, vol. II.

Schulze P., 1935. Zur vergleichenden Anatomie der Zecken, Zschr. f. Morphol. und Oekol. der Tiere, Bd. 30, Hft. I.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

О РАСПРОСТРАНЕНИИ ПРОВОЛОЧНИКОВ (ELATERIDAE, COLEOPTERA) НА ПОЛЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А. И. ЧЕРЕПАНОВ

Биологический институт Западно-Сибирского филиала АН СССР

По литературным источникам (Масайтис, 1927, 1929; Поспелова, 1949; Давыдов, 1946) известно, что на полях Западной Сибири встречаются проволочники, относящиеся преимущественно к шести видам: Agriotes obscurus L., A. sputator L., A. lineatus L., Selatosomus latus F., S. spretus Mannh., S. aeneus L. Однако при детальном обследовании полей выясняется, что в различных районах преобладают различные виды проволочников. В 1952—1953 гг. обследованы поля ряда хозяйств в Алтайском крае, в Новосибирской, Кемеровской, Павлодарской и Курганской областях. Кроме того, обработаны обширные материалы почвенных раскопок, полученные от Бийской опытной свекловичной станции и от Хакасской опытной станции орошаемого земледелия. За предоставление этих материалов я глубоко признателен научным сотрудникам станций И. М. Ярмоленко, Ф. Ф. Егоровой и Н. Н. Смольяниновой.

При обследовании полей выкапывались ямы размером 0,25 и 0,50 м², глубиной до 45—60 см. Насекомые из почвы выбирались ручным способом. В результате обработки проволочников, собранных из почвенных раскопок, получены по отдельным зонам следующие данные.

Курганские лесостепи

В зоне этих лесостепей обследованы поля севооборотов Курганской опытной сельскохозяйственной станции. На территории станции между полями встречаются березовые колки с подлеском из вишни (Cerasus fruticosa), смородины черной (Ribes nigrum) и других видов. Местами располагаются сосновые насаждения. В межколочных пространствах остались небольшие участки нераспаханных целинных земель, покрытых злаками (Festuca sulcata, Agropyrum pectiniforme, Poa pratensis), бобовыми (Medicago falcata, Trifolium medium, Lathyrus pratensis), осоками (Carex). На залежных землях, а также по обочинам дорог пышно растет пырей ползучий (Agropyrum repens). Наибольшая часть межколочных пространств распахана. Почвенный покров пахотных угодий составляют преимущественно выщелоченные, деградированные черноземы. На полях возделываются пшеница, овес, ячмень, рожь озимая, люцерна, клевер и другие культуры. Летом 1953 г. на полях выкопано 70 ям. При этом в почве найдено 129 проволочников; из них оказалось (в процентах): Selatosomus latus F. — 20,0, S. aeneus L.— 0,8, Agriotes obscurus L.— 11,7, A. sputator L.— 3,9, A. lineatus L.— 59,7, Hypnoidus 4-pustulatus F.— 3,9.

При кошении сачком на посевах, залежах и целинах, кроме упомянутых видов, удавалось ловить Selatosomus nigricornis Panz., Lacon murinus L., Prosternon tessellatum L., Denticollis linearis L. Однако как при кошении сачком, так и на приманки, сделанные из свежескошенной травы, в большом числе ловились жуки Agriotes lineatus L. В прошлые годы на станции повреждались проволочниками зерновые и другие культуры. Так, по отчетным данным за 1952 г., были повреждены посевы пшеницы на площади 18 га.

Кулундинские и Алейские степи

В Лозовском районе Павлодарской области раскинулись обширные ковыльные и злаково-полынные степи, покрытые преимущественно такими растениями, как Stipa capillata, Koeleria gracilis, Artemisia Marschalliana, Festuca sulcata. Почвы — каштановые и маломощные южные черноземы. На целинных и залежных землях и на полях выкопано 43 ямы. В вынутой почве удалось найти лишь 20 проволочников, из которых оказалось: Selatosomus latus F. — 18 (90%), Agriotes sputator L.— один (5%) и A. lineatus L.— один (5%).

Близ Рубцовска, в зоне типчаково-ковыльных и полынно-злаковых степей, в 1952—1953 гг. обследованы поля одного совхоза. На сохранившихся целинных землях в составе растительного покрова преобладают Stipa capillata, Festuca pseudovina, Galium verum, Artemisia austriaca, Phlomis agraria. Почвенный покров составляют южные бедные суглинистые черноземы. На полях совхоза возделываются сахарная свекла, яровая пшеница, овес, многолетние и однолетние травы. За два осенних сезона на полях совхоза выкопано 1472 ямы. В вынутой почве найдено 915 проволочников; из них оказалось (в процентах): Selatosomus latus L.— 26,3, Agriotes obscurus L.— 0,3, A. sputator L. — 55,6, A. lineatus L.— 17,8. Кроме того, в почве найдено жуков Selatosomus latus F.— 9, Agriotes sputator L.— 12 и A. lineatus L.— 10.

В окрестностях Славгорода простираются типчаково-ковыльные степи, на которых фон растительного покрова определяют Stipa capillata, Festuca pseudovina, Koeleria gracilis, Bromus inermis, Artemisia austriaca. Почвы преимущественно темнокаштановые. В зоне этих степей летом 1952 г. обследованы поля Славгородской опытно-селекционной станции. На полях станции выращиваются пшеница, овес, ячмень, подсолнух, люцерна, магар, горох, картофель и т. д. Между полями располагаются защитные лесные полосы. В почве, вынутой из 79 ям, найдено 144 проволочника, которые по отдельным видам распределялись (в процентах) так: Selatosomus latus F.— 84,7, S. spretus Mannh.— 5,6, Agriotes sputator L.— 9,0, Prosternon tessellatum L.— 0,7. При кошении сачком на залежах и на посевах ловились жуки, относящиеся преимущественно к Selatosomus latus F., реже к S. spretus Mannh. и Agriotes sputator L.

В Алейском, Топчихинском и частично Барнаульском районах Алтайского края располагаются разнотравно-типчаково-ковыльные степи, где на целинных землях фон растительного покрова определяют Stipa capillata, Festuca pseudovina, Koeleria gracilis, Artemisia frigida, Peucedanum ruthenicum. Часто встречаются разнотравно-злаковые залежи. Местами имеются небольшие березово-осиновые колки и сосновые насаждения. В степях и на полях почвенный покров составляют выщелоченные, деградированные черноземы. В пределах этих степей обследованы поля Западно-Сибирской опытной овощной станции, Алейского и Чистюньского совхозов. На полях опытной овощной станции возделываются овес, пшеница, ячмень, люцерна, помидоры, лук, капуста, огурцы, арбузы, морковь, картофель, а на полях совхозов — сахарная свекла, многолетние и однолетние травы, пшеница, овес и другие культуры. Поля опытной станции обследованы в 1952 г., а поля совхозов — в 1952 и 1953 гг. При обработке проволочников получены данные, представленные в табл. 1.

Кроме личинок (проволочников), в почве обнаружено 92 жука. Распределение их по видам представлено в табл. 2.

Верхнеобские лесостепи

Правобережье верховий Оби занято лесостепью, где на фоне обширных открытых пространств выступают отдельные участки сосновых и березовых насаждений. На открытых пространствах местами сохранились це-

Таблица 1

Показатели	Овощная станция	Чистюньский совхоз	Алейский совхоз
Число выкопанных на полях ям	82	908	1756
„ найденных в них проволочников	238	739	804
В том числе в %:			
Selatosomus latus F.	16,0	26,5	41,5
S. spretus Mannh.	5,0	2,0	3,1
S. aeneus L.	—	13,5	—
Agriotes obscurus L.	2,5	13,6	—
A. sputator L.	74,4	32,6	55,4
A. lineatus L.	0,4	6,5	—
Prosternon tessellatum L.	0,85	4,7	—
Dalopius marginatus L.	—	0,3	—
Athous subfuscus Müll.	—	0,3	—
Hypnoidus 4-pustulatus F.	0,85	—	—

Таблица 2

Наименование	Овощная станция	Чистюньский совхоз	Алейский совхоз
Selatosomus latus F.	7	7	15
S. aeneus L.	—	2	—
Agriotes obscurus L.	—	4	—
A. sputator L.	19	16	20
A. lineatus L.	—	2	—

линные земли, составляющие сенокосные и пастбищные угодья. Почвенный покров образован выщелоченными, деградированными черноземами. В пределах этой лесостепи в 1952 и 1953 гг. обследованы поля Косихинского, Троицкого, Бийского совхозов и Бийской опытно-селекционной свекловичной станции. На полях совхозов и станции возделываются сахарная свекла, овес, пшеница, многолетние и однолетние травы, картофель и некоторые другие культуры. При обработке материалов, собранных в результате обследования, получены данные, представленные в табл. 3.

Наряду с личинками, в почве найдено 53 жука; из них: Selatosomus latus F.— 15, S. spretus Mannh.— 9, Agriotes obscurus L.— один, A. sputator L.— 27 и A. lineatus L.— один.

В левобережье Новосибирского района, наряду с обширными открытыми пространствами, имеются березовые колки и незначительные массивы сосновых насаждений. Целинные и залежные земли используются под сенокосы и пастбища. В этом районе в 1952 г. обследованы поля Новосибирской госселекционной станции. На полях станции возделываются пшеница, овес, ячмень, люцерна, костер, тимофеевка и другие культуры. Почвенный покров составляют выщелоченные, деградированные черноземы. На полях и лугопастбищных угодьях станции выкопано 39 ям. При этом в почве найдено 196 проволочников; в том числе (в процентах): Selatosomus latus F.— 20,9, S. aeneus L.— 7,7, S. spretus Mannh.— 8,7, Agriotes obscurus L.— 20,9, A. sputator L.— 19,4, A. lineatus L.— 4,6, Lacon murinus L.— 0,5, Prosternon tessellatum L.— 1,5, Hypnoidus 4-pustulatus F.— 12,3, Dalopius marginatus L.— 1,5, Limonius sp.— 2,0.

Показатели	Опытная станция	Бийский совхоз	Троицкий совхоз	Косихинский совхоз
Число выкопанных на полях ям	1095	1338	1634	902
„ найденных в них проволочников	1103	661	579	1014
В том числе в %:				
Selatosomus latus F.	15,0	19,1	32,3	33,6
S. aeneus L.	—	—	0,8	—
S. spretus Mannh.	28,1	15,6	3,6	1,5
Agriotes obscurus L.	1,4	13,5	5,8	8,4
A. sputator L.	54,8	51,1	53,7	54,5
A. lineatus L.	0,2	0,4	1,9	1,5
Lacon murinus L.	—	—	0,2	—
Hypnoidus 4-pustulatus F.	0,5	0,3	1,3	0,5
Limonius sp.	—	—	0,2	—
Cardiophorus sp.	—	—	0,2	

На залежах, целинах и на посевах в сачок нередко закашивались жуки Selatosomus latus F., S. aeneus L., S. spretus Mannh., Agriotes obscurus L. Реже попадались Dalopius marginatus L., Prosternon tessellatum L., Denticollis linearis L. и другие виды.

Степи северо-западного предгорья Алтая

В Третьяковском, частично в Змеиногорском районах Алтайского края раскинулись предгорные типчаково-ковыльные разнотравные степи. Фон растительного покрова на этих степях обусловлен такими видами, как Stipa capillata, Festuca pseudovina, Koeleria gracilis, Artemisia sericea. Рельеф местности холмистый. Характерными почвами являются среднемощные выщелоченные черноземы. В пределах этих степей обследованы в 1952 и 1953 гг. поля одного совхоза. На полях выращиваются сахарная свекла, пшеница, овес, подсолнух, суданка, картофель, многолетние и однолетние травы. На посевах и частично на целинных землях выкопано 1969 ям. При этом в почве найдено 773 проволочника, из которых при определении оказалось Selatosomus latus F.— 356 (46%) и Agriotes sputator L.— 417 (54%). Кроме того, в почве обнаружено 11 жуков, в том числе Selatosomus latus F.— четыре, Agriotes obscurus L.— один, A. sputator L.— шесть

Горный Алтай

В пределах горного Алтая летом 1952 г. обследованы поля Горно-Алтайской опытной животноводческой станции (Кызыл-Озек), колхоза «Кызыл-Алтай» (Шабалинский аймак) и колхоза деревни Топучая близ Семинского перевала. Горы Алтая покрыты сосновыми, лиственничными и пихто-кедровыми насаждениями. В долинах рек простираются луга — злаково-разнотравные, разнотравно-осоковые заболоченные, снытьево-тимофеечные и т. д. На этих лугах фон травяного покрова обусловливают Poa pratensis, Koeleria altaica, Lathyrus pratensis, Trifolium pratense, Aegopodium podagraria, Carex leporina, C. elongata, Phleum pratense и другие. На безлесных склонах гор нередко располагаются вейниково-тимофеечные луга с преобладанием таких растений, как Festuca pratensis, Phleum pratense, Calamagrostis Langsdorfii. Почвы в долинах рек обычно лугово-черноземновидные, илово-болотные, на склонах гор — слабо развитые щебнистые и выщелоченные черноземы, более или менее оподзоленные.

На полях обследованных хозяйств возделываются ячмень, овес, рожь

озимая, картофель, многолетние травы и другие культуры. На полях выкопано 53 ямы. При этом в вынутой почве найдено 174 проволочника, из которых оказалось по видам (в процентах): Selatosomus latus L.— 2,4, S. aeneus L.— 13,2, S. spretus Mannh.— 1,1, Agriotes obscurus L.— 69,5. A. lineatus L.— 3,4, Lacon murinus L.— 0,6, Hypnoidus 4-pustulatus F. — 2,4, Corymbites sp., Athous sp.— 7,4.

Наряду с личинками, в почве встречались жуки Selatosomus aeneus L., Agriotes obscurus L. и A. lineatus L.

Кузнецкие лесостепи

На территории Мариинского, Чебулинского и других районов Кемеровской области расположены обширные лесостепи, местами облесенные на 50% березовыми, березово-ивовыми, осиновыми и сосновыми насаждениями. Открытые межколочные пространства большей частью распаханы. Целинные земли остались под выпасами и сенокосами. На целинных землях ассоциации суходольных злаково-разнотравных лугов составляют Festuca pratensis, Poa pratensis, Agrostis alba, Sanguisorba officinalis, Trifolium pratense. Около колочных лесов нередко преобладают Filipendula hexapetala, Poa palustris, Stipa capillata. Почвы — мощные выщелоченные деградированные черноземы. В пределах этой лесостепи летом 1952 г. нами обследованы поля севооборотов Мариинской опытной сельскохозяйственной станции и Ново-Ивановского совхоза (Чебулинский район). На полях совхоза и станции выращиваются пшеница, овес, ячмень, рожь озимая, люцерна, клевер, картофель, капуста и т. д. При обработке проволочников, собранных в результате обследования, получены данные, представленные в табл. 4.

Таблица 4

Показатели	Опытная станция	Ново-Ивановский совхоз
Число выкопанных на полях ям	55	69
„ найденных в них проволочников	126	160
В том числе в %:		
Selatosomus latus L.	1,6	—
S. aeneus L.	21,4	10,6
S. spretus Mannh.	—	0,6
Agriotes obscurus L.	58,7	35,7
A. sputator L.	1,6	5,0
A. lineatus L.	—	11,9
Lacon murinus L.	6,4	—
Prosternon tessellatum L.	1,6	0,6
Dalopius marginatus L.	—	0,6
Hypnoidus 4-pustulatus F	8,7	35,0

Кроме того, как в почве, так и при кошении сачком на целинных и залежных землях, а также на посевах многолетних трав попадались жуки Agriotes obscurus L., A. lineatus L., A. sputator L., Selatosomus aeneus L., Hypnoidus 4-pustulatus F.

Степи Хакассии

Для степей Хакасской автономной области характерны преимущественно типчаково-ковыльные ассоциации, в своем составе имеющие обычно такие растения, как Festuca pseudovina, Stipa capillata, Koeleria gracilis, Diplachne squarrosa, Artemisia frigida. Среди этих ассоциаций нередко встречаются кусты Caragana pygmaea. На поливных участках типчаково-ковыльные ассоциации сменяются злаково-луговыми группировками, фон

которых определяют Poa pratensis, Agropyrum repens, Medicago falcata, Rumex sp. Почвы каштановые. В зоне этих степей в 1952 и 1953 гг. обследованы поля Хакасской опытной станции орошаемого земледелия. На полях станции возделываются пшеница, овес, люцерна и другие культуры. Между полями располагаются защитные лесные полосы. На полях выкопано 167 ям. При этом в почве найден 151 проволочник. Распределение по видам (в процентах): Selatosomus spretus Mannh.— 10,6, S. aeneus L.— 3,3, Agriotes obscurus L.— 0,7, A. lineatus L.— 82,1, Cardiophorus sp., Limonius sp.,— 3,3.

Наряду с этим, как в почве, так и кошением сачком по обочинам арыков, на залежных землях и на посевах ловились жуки, относящиеся преимущественно к Agriotes lineatus L. и Selatosomus spretus Mannh.

Заключение

На основании обработанных материалов можно с полной убедительностью сказать, что на полях колхозов, совхозов и опытных станций Западной Сибири из проволочников в наибольшем количестве встречаются Selatosomus latus L., S. spretus Mannh., S. aeneus L., Agriotes obscurus L., A. sputator L., A. lineatus L.

Районы вредоносной деятельности этих видов находятся в пределах следующих зон. В Курганских лесостепях преобладают Agriotes lineatus L., Selatosomus latus F., местами Agriotes obscurus L. В Кулундинских и Алейских степях распространены преимущественно Selatosomus latus F., Agriotes sputator L., местами A. lineatus L. В Верхнеобских лесостепях в большом количестве встречаются Agriotes sputator L., Selatosomus latus F., S. spretus Mannh., Agriotes obscurus L. В степях северо-западного предгорья Алтая преобладают Agriotes sputator L. и Selatosomus latus F. В горном Алтае — преимущественно Agriotes obscurus L., частично Selatosomus aeneus L. В Кузнецких лесостепях — Agriotes obscurus L., в меньшей мере - Selatosomus aeneus L. В степях Хакасии — Argiotes lineatus L. и Selatosomus spretus Mannh.

На одних и тех же участках проволочники распределяются неравномерно. Так, в зоне Кулундинских и Алейских степей, обладающих сухим климатом, на целинных и залежных землях наибольшее количество проволочников наблюдалось в пониженных местах, заросших злаками. Если в таких пониженных местах (в отдельных западинках) удавалось находить на 1 м^2 до 15 и более проволочников, то на ровных и особенно на возвышенных местах они встречались единично, или их там не было вовсе. В пределах горного Алтая, имеющего более влажный климат, наоборот, большое количество проволочников удавалось находить обычно на ровных, иногда на возвышенных местах и на южных необлесенных склонах гор. Например, на верхней террасе р. Маймы в отдельных местах, покрытых преимущественно клевером и злаками, в почве на 1 м^2 случалось находить до 60—64 проволочников, а на южных склонах гор, заросших тимофеевкой, вейником и другими растениями,— от четырех до 17 проволочников. В лесостепной зоне численность проволочников повышается близ колочных лесов. Однако здесь, наряду с типичными степными видами, встречаются представители фауны, связанной в известной мере с лесом. К ним прежде всего относятся Prosternon tessellatum L., Selatosomus aeneus L., Dalopius marginatus L.

За последние годы на полях Западной Сибири в ряде районов и в значительной мере проволочниками повреждались зерновые, бахчовые, овощные, масличные (подсолнух) и другие культуры. В верховьях Оби картофель ими нередко повреждается на 40% и более. В окрестностях Новосибирска имеются участки, на которых удавалось находить до 147—305 проволочников на 1 м^2. На таких участках картофель был поврежден на 100%. Из каждого высаженного в почву клубня вынимали от четырех д

22 проволочников Agriotes obscurus L. Иногда большое количество проволочников наблюдалось на вновь распаханных участках. Поэтому при освоении целинных и залежных земель необходимо обращать внимание на численность проволочников и других вредных насекомых, встречающихся в почве. Если проволочники в почве наблюдаются в большом количестве, то перед посевом необходимо принять меры по борьбе с ними.

Опыты показали, что черный чистый пар значительно снижает численность проволочников. При этом часть проволочников гибнет во время обработки от механических повреждений и других причин, а часть выпахивается наружу и уничтожается птицами. При внесении в почву до 100 кг 12%-ного дуста гексахлорана на 1 га (опыты проводились на делянках, имеющих супесчаную подзолистую почву) численность проволочников уменьшается на 75%, а выпад всходов пшеницы от них снижается в пятьдесять раз. При опудривании семян пшеницы 12%-ным дустом гексахлорана из расчета 2 кг дуста на 1 ц семян выпад всходов от проволочников уменьшается в 10—15 раз. Семена высевались на супесчаной подзолистой почве в количестве 180 кг на 1 га. Однако при опудривании семян в отдельных случаях всходы пшеницы появлялись позднее, растения развивались медленнее, их рост задерживался.

Наконец, хорошие результаты нами получены в опытах со взрослой фазой щелкунов. Например, в лабораторных условиях при опыливании 12%-ным дустом гексахлорциклогексана (ГХЦГ) из расчета 10 кг дуста на 1 га у жуков Agriotes obscurus L. паралич наступал через 30 мин., а смерть — через 5 час. после опыливания. При опыливании 5%-ным дустом ДДТ в количестве 14 кг дуста на 1 га жуки этого же щелкуна погибали через 7 час. на 87%.

24 июня 1952 г. в Барской лесной даче Купинского лесхоза нами опылено с помощью ручного опыливателя 2,7 га порослей осины. При этом израсходовано 27 кг 12%-ного дуста ГХЦГ. Высота порослей — 1,2 м. На порослях в большом количестве встречались жуки Prosternon tessellatum L. Через 1—1,5 часа после опыливания у жуков наступил паралич, затем через 6—12 час. они погибли.

15 июня 1953 г. в Березовском колхозе Купинского района Новосибирской области проводилось авиаопыливание посевов, целин и залежей гексахлораном при дозировке 7 кг 12%-ного дуста ГХЦГ на 1 га против кобылок. Наряду с последними, на опыливаемых участках встречались жуки Selatosomus latus F.

Наблюдениями установлено, что у жуков этого щелкуна через 40—50 мин. после опыливания наступает паралич, а через 5—6 час. они погибают. При обследовании этих участков через 7—8 час. после опыливания удавалось находить лишь мертвых и парализованных жуков Selatosomus latus F. Здоровых жуков не было. Следует отметить, что массовое отрождение кобылок и массовый выход жуков-щелкунов на поверхность (жуки зимуют в почве) в Западной Сибири происходят почти одновременно, примерно в середине мая. Поэтому авиаопыливание против кобылок полезно проводить во второй половине мая и самое позднее (например, в северных районах Западной Сибири) — в начале июня. При этом, наряду с кобылками, будут уничтожаться вышедшие из почвы жуки-щелкуны, не успевшие отложить яиц. Это затем приведет к снижению численности проволочников в почве.

Литература

Давыдов А. И., 1946. Фауна насекомых, вредящих сельскохозяйственным культурам в северных районах Томской области, Тр. Нарымск. гос. селекцион. станции, вып. 1, Колпашево.

Масайтис А. И., 1927. К изучению щелкунов в Сибири, Изв. Сибирск. краев. станции защиты растений, № 2(5), Томск.— 1929. Материалы по фауне и биологии щелкунов в Сибири, там же, № 3(6).

Поспелова В. М., 1949. Распространение вредных щелкунов в Западной Сибири. Заметки по фауне и флоре Сибири, вып. 13, Томск.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 6

РОЗОВЫЙ ЧЕРВЬ И ДРУГИЕ ВРЕДИТЕЛИ ХЛОПЧАТНИКА В КИТАЕ

А. Л. ЕФИМОВ и Г. М. МИФТАХОВ

Управление по карантину и борьбе с вредителями сельскохозяйственных растений Министерства сельского хозяйства СССР

Введение

Из технических культур особое место в Китайской Народной Республике занимает хлопчатник. До победы народной революции под этой культурой было занято около 4% посевной площади страны. Свыше 50% всех посевов хлопчатника расположено в районах севернее р. Янцзы, в пределах Великой Китайской равнины, в дельте и бассейне среднего течения этой громадной китайской реки, в провинциях Шаньси и Гуаньси. Валовой сбор хлопка в довоенные годы составлял около 800—900 тыс. тонн. Хлопок в основном перерабатывался на местах его производства кустарным способом — в связи с крайне высокой стоимостью перевозок его внутри страны. Иностранные поработители китайского народа заполняли страну импортным хлопком, с которым отечественный хлопок не мог конкурировать.

Крестьяне-хлопкоробы, испытывая огромные трудности со сбытом своего хлопка, разорялись, и хлопководство из года в год падало, о чем наглядно говорят следующие цифры. Если в 1947 г. в Китае сбор хлопка составлял около 500 тыс. тонн, то уже в 1949 г. его было собрано не более 415 тыс. тонн.

К тому же многочисленные вредители и болезни в огромной степени снижали урожай хлопчатника, а крестьяне не в состоянии были применить ни химические, ни другие более эффективные средства для уничтожения этих вредителей и болезней.

В настоящее время в КНР уделяется большое внимание развитию культуры хлопка. Крестьянам, занимающимся хлопководством, оказывается со стороны государства разносторонняя помощь для развития посевов этой ценной культуры и для получения высоких урожаев. В результате этих мероприятий уже в 1952 г. в КНР был собран урожай хлопка, превосходящий на 55% урожай любого довоенного года.

Мероприятиям по борьбе с вредителями и болезнями хлопчатника в настоящее время уделяется большое внимание, однако пока еще значительная часть урожая хлопка теряется вследствие повреждений, причиняемых многочисленными вредителями и болезнями, которые распространились в стране в прошлые годы, и особенно в годы гоминдановского владычества. Природно-климатические условия, благоприятствующие развитию хлопчатника, в то же время являются наиболее подходящей средой для размножения насекомых и микроорганизмов — возбудителей болезней.

Это обстоятельство, естественно, давно привлекло внимание многих китайских ученых к изучению видового состава вредителей и болезней культуры хлопчатника, подсчету экономического ущерба, наносимого ими, и разработке мер борьбы с ними. В КНР в настоящее время зани-

маются изучением вредителей хлопчатника наиболее известные ученые-энтомологи страны: проф. Ли Фын-сунь, проф. Ма Цзюн-чао, проф. Фу Шэн-фа, проф. Ван Чан-шоу и др.

Проф. Ли Фын-сунь и Ма Цзюн-чао, использовав работы более 170 китайских и иностранных авторов, сделали попытку установить видовой состав насекомых, повреждающих хлопчатник во всех странах мира, где возделывается эта культура. По их мнению, культура хлопчатника поражается свыше 750 видами насекомых, в том числе в Китае — приблизительно 95 видами[1]. Проф. Ли Фын-сунь в более поздней своей работе «Экономическая энтомология Китая», изданной Хунаньским сельскохозяйственным институтом в 1952 г., указывает, что хлопчатник в Китае повреждается приблизительно 160 видами насекомых, а проф. Фу Шэн-фа и Вань Чан-шоу насчитывают их более 300.

Что касается наиболее опасных вредителей хлопчатника в Китае, то на этот счет мнение всех китайских авторов сводится к тому, что таковыми являются розовый червь — гусеница хлопковой моли (Pectinophora gossypiella Saund.), шиповатый коробочный червь (два вида из рода Earias — Earias cupreoviridis Walker и Earias fabia Stoel.), из огневок — Sylepta derogata Fabr., четыре вида из совок рода Agrotis, паутинный клещик, хлопковая тля и медведки.

По подсчетам проф. Ли Фын-суня, убыток, причиненный только розовым червем в 1931 г. в провинции Цзянсу (Шанхай), составлял 19 293 734 серебряных доллара, в провинции Хунань (Чанша) — 11 417 960, а по всей стране — более 200 млн. серебряных долларов. В 1952 г. потери урожая хлопчатника, вследствие повреждения этим вредителем, оценивались в 37% всей выручки за хлопок.

По данным проф. Чжан Цзюй-бо, в пяти основных хлопкосеющих провинциях (Хэнань, Хэбэй, Шаньси, Шандун, Шеньси) убыток, нанесенный хлопковой тлей, выражается в сумме около 21 млн. серебряных долларов. В годы массового появления в провинции Цзянси (Наньчан) Chlorita biguttula уничтожает до 45—50% посевов хлопчатника. В провинции Хунань наиболее опасными вредителями хлопчатника по сравнению с другими считаются Sylepta derogata Fabr. и Agrotis tokionis B.

Из наиболее опасных вредителей хлопчатника в Китае самый большой ущерб наносит розовый червь, затем — шиповатые коробочные черви. Поэтому мы считаем целесообразным наиболее подробно показать имеющиеся в китайской литературе материалы по четырем основным, наиболее опасным видам вредителей хлопчатника.

I. Розовый червь (хлопковая моль) — Pectinophora gossypiella Saund. (Depressaria gossypiella, Gelehia gossypiella, Piatyedra gossypiella)

Имеющиеся в китайской литературе материалы свидетельствуют о том, что изучением розового червя в Китае занимаются издавна. В книге проф. Фу Шэн-фа и Вань Чан-шоу «Изучение вредителей хлопчатника и меры борьбы с ними в Китае» (1948) имеется прямое указание на то, что розовый червь под различными названиями был известен в Китае еще в 1765 г. В разных местах Китая его называли по-разному: лю-хуа, хун-чун (червяк), мен-хуа-чун, хун-хуа-чун (червяк красного цвета), хун-де (красные сегменты) и т. д. Более же серьезное внимание этому вредителю стали уделять лишь с 20-х годов текущего столетия. Это было связано с тем, что с указанного периода в Китае начали усиленно культивировать американский хлопчатник, который, по мнению китайских специалистов, оказался более сильно повреждаемым розовым червем, чем местные сорта.

[1] Ли Фын-сунь и Ма Цзюн-чао, «Вредители хлопчатника в Китае», изд. 3-е, Шанхай, 1948.

В 1938 г. энтомолог Ли Фын-сунь, наряду с другими исследованиями по розовому червю, провел учет повреждаемости коробочек американского и китайского хлопчатника этим вредителем. Учет этот был проведен начиная с 23 июня, т. е. с начала образования коробочек, и до 31 октября — конец уборки хлопка,— через каждые 4 дня в 25 пробах (табл. 1).

Таблица 1

Дата учета	Всего просмотрено коробочек	Из них повреждено		Число гусениц	
		абс.	%	в 1 коробочке	на 1 га в тыс.
Американский хлопчатник					
23.VII	305	32	10	27	129,6
4.VIII	244	16	9	8	38,4
1.IX	99	34	34	34	158,4
3.X	33	28	85	45	216,0
31.X	18	17	94	25	120,0
Китайский хлопчатник					
23.VII	354	2	0,58	1	8,0
4.VIII	310	2	0,64	—	—
1.IX	111	12	11	15	120,0
3.X	39	17	40	20	160,0
31.X	56	11	30	11	88,0

Факты не оставляют сомнения в том, что местный китайский хлопчатник значительно устойчивее к повреждениям разового червя, чем американский. Характерно, что эти данные пользуются исключительной популярностью в китайской энтомологической литературе и почти каждый автор старается пользоваться ими. Но ни один из них не высказывает своего мнения о причинах этого явления. В частных беседах некоторые ученые и агрономы, в частности проф. Фу Шэн-фа и его сотрудники в Нанкинском сельскохозяйственном институте, агроном Министерства сельского хозяйства КНР Ли Сы-цзюн и др., лишь в осторожной форме высказывают предположение, что коробочки китайского хлопчатника будто бы грубее, чем у американского хлопчатника, и поэтому менее привлекательны для розового червя.

Вопросы борьбы с этим вредителем имеют исключительно важное народнохозяйственное значение. Вместе с тем, как мы увидим дальше, сколько-нибудь эффективные методы борьбы с ним до сих пор не разработаны, так как это представляет большую трудность. Исследования, проведенные проф. Ли Фын-сунем, по нашему мнению, заслуживают высокой оценки с точки зрения возможности и необходимости выведения устойчивых сортов хлопчатника против розового червя. В работе проф. Ли Фын-суня имеются подробные указания о распространенности розового червя. Он перечисляет как страны мира, так и провинции и даже уезды Китая, в которых распространен этот вредитель. Данные эти представляют интерес и в том отношении, что они в известной степени пополняют указания о распространенности этого вредителя, имеющиеся в нашей советской литературе.

Автор указывает, что розовый червь распространен во всех хлопкосеющих районах Китая, за исключением провинций Ганьсу и Нинься Северо-Западного Китая. Провинция Синьцзян не исследована, и поэтому автору неизвестно, имеется там этот вредитель или нет. Районы распространения и наибольшей вредоносности розового червя в Китае представлены в табл. 2.

Крупные административные районы и общее колич. провинций в них	Провинции и общее колич. уездов в них	Уезды, в которых розовый червь наносит наибольший вред
Восточный Китай (5 провинций)	Аньхой	Тайхэ, Тайху, Хэсянь, Дунлю, Фуян, Сюаньчэн, Хаосянь, Сусянь, Чаосянь, Хуоцю
	Цзянсу (25 уездов)	Шанхай, Чуаньша, Тайцан, Цзяннин, Цзян-ту, Цзянь-инь, Хугао, Писянь, Фысянь, Ханьхуэй, Хаймынь, Цидун, Сяосянь, Фынсянь, Баошань
	Чжэцзян (14 уездов)	Шань-юй, Пинху, Динхай, Ханьсянь, Цзиньхуа, Хуань-янь, Шаосин, Вэньлин, Иньсянь, Цыци, Сяошань, Юйчжау, Линьхай, Чжэнхай
	Шаньдун (36 уездов)	Пиндун, Аньцю, Дань-сянь, Гуанжао
Центрально-Южный Китай (6 провинций)	Цзянси (17 уездов)	Цзюнцзян, Шаняо, Юн-сю, Аньи, Цзчань, Хунсян, Лунчан, Гаоань, Хукоу, Пэнцзе, Синьгань, Цяньшань, Поян, Дэань
	Хубэй (30 уездов)	Гунань, Цзянлин, Мяньян, Цзюнсянь, Сяогань, И-Ду, Сунцзы, Учань, Масянь, Хуанбай, Хуанамэй, Эчэн, Эсянь, Дань-ян. Юаньань, Цзарян, Гуанцзы, Суйсянь, Цзяньли, Гучэн, Цяньцзян, Иншань
	Хунань (12 уездов)	Аньсян, Юаньцзян, Юэ-ян, Тао-юань, Хуаюн, Ханьшоу, Линсян, Линфын
	Хэнань (27 уездов)	Жунань, Аньян, Биян, Юйсянь, Танхэ, Хуайян, Шанцю, Цюэшань
	Гуаньси (15 уездов)	Чжуанду, Юйлинь, Бэйлю, Пинлю, Тяньдун, Цичэн, Наньчин, Лючжоу, Бобай, Юнсян
Юго-Западный Китай (4 провинции)	Сычуань (21 уезд)	Сантай, Чжунцзян, Начжун, Жэньшоу, Сичун, Цзян-ань, Чэнду, Цзинтай, Наньчун, Наньбу, Суйнин, Хуасян, Синьду, Яньтин, Жунсянь, Пэнси, Лэчжи, Туннань, Цзян-ян
	Юньнань (20 уездов)	Хуанин, Моцянь, Биньчуан
	Гуйчжоу (12 уездов)	Либо
Северный Китай (5 провинций)	Хэбэй (62 уезда)	Юныянь, Аньцы, Цзянохэ, Уцяо, Уцинь, Цзинсянь
Северо-Западный Китай (5 провинций)	Шеньси (27 уездов)	Шицюань, Цзэсянь, Чэнчу, Учун

Кроме перечисленных районов, о наличии этого вредителя упоминается еще на о-вах Тайвань и Хайнань, на самой южной границе провинции Фуцзянь, а на северо-востоке — в южной части провинции Ляоси. Невыясненным остается положение дел в провинции Сикан, граничащей с Индией, и в Тибете.

Проф. Ли Фын-сунь высказывает мнение о том, что климатические условия различных районов Китая не могут служить факторами, ограничивающими распространение розового червя. Если этот вредитель не проник еще в некоторые районы Китая, то, по его мнению, только потому, что в прошлом с этими районами Китая почти не было хозяйственной и торговой связи. Теперь же, после установления в стране народно-демо-

кратического строя, все искусственно поддерживавшиеся препятствия для связей народов полностью устранены, и народы различных частей КНР и различных национальностей свободно обмениваются достижениями науки и культуры.

На наш взгляд, из этого вытекает необходимость осуществления эффективной охраны этих территорий от проникновения розового червя.

По степени вредоносности розового червя хлопковые районы Китая можно, согласно данным исследования проф. Ли Фын-суня, ориентировочно разделить на четыре зоны (табл. 3).

Таблица 3

Зоны	Географические районы	Колич. проверенных хозяйств	Средн. колич. зараженных семян в %
I. Центральный Китай	Районы Сычуаньских красноземов	77	10,43
	Нижнее течение р. Янцзы	114	10,13
	Ханьчжоуский залив	56	8,24
	Уханьская равнина	309	8,00
II. Западный Китай	Высокогорные районы Юньнаньско-Гуйчжоуской равнины	12	7,57
	Районы хребта Цинлин	13	5,18
III. Южный Китай	Районы долины р. Синцзян	38	6,93
IV. Северный Китай и часть Центрально-Южного и Северо-Западного	Великая Китайская равнина	567	2,43
	Район высокогорной лёссовой равнины	126	1,18

Первая зона охватывает бассейн р. Янцзы и проходит примерно между 34—28° с. ш. и 120—105° в. д. Сюда входят провинции Цзянсу, Чжэцзян, Аньхой, Хубэй, Сычуань, северная часть провинций Цзянси и Хунань. В климатическом отношении, по многолетним данным 35 метеорологических станций, эта зона характеризуется круглогодовой плюсовой температурой воздуха, достаточно большим количеством осадков, почти равномерно выпадающих в течение года, и сравнительно высокой влажностью воздуха.

Характерной для января в этой зоне считается температура 4,7—5,7°; в Шанхае она бывает в пределах 3,3—3,5°; на юге Чжэцзянской провинции 8,0—8,3°, а в отдельных местах Сычуани доходит до 9,2°. Благоприятная для нормального развития насекомых температура (12—15°) устанавливается здесь со второй половины марта и в первой декаде апреля; в Шанхае она устанавливается значительно позже — со второй половины апреля. В самый жаркий период, в июле — августе, среднемесячная температура не превышает 28—29°, в Шанхае 26°.

В дальнейшем благоприятная температура в 12—14° в провинциях Чжэцзян, Аньхой, Цзянси, Хубэй и Сычуань сохраняется до конца октября, а местами до конца ноября. Лишь в декабре температура снижается до 5,5—7,7°; в Шанхае этот период похолодания начинается в ноябре. Что касается предельно высоких и низких температур, то они в разных точках этой зоны отмечаются в разное время. На Тунчэнской метеорологической станции провинции Аньхой самая высокая температура в 39,4° отмечена 11 июля и самая низкая (—11,7°) — 18 января. В Чжэцзянской провинции в районе обслуживания метеостанции Вэньчжоу 4 августа было 40,0°, а 17 января —5,6°; на станции Нанбо —

14 июля 40,0° и 19 января — 10,6°; на станции Чунцин Сычуаньской провинции 17 августа температура была 43,9° а 28 января — 1,7°.

Для большей части этой зоны характерным является среднегодовое количество осадков в пределах 920—1180 мм, 50% из которых выпадает в летний период (июнь, июль, август), 20—25% — в весенний период (март, апрель, май) и остальное количество — в осенне-зимний период. Наименьшим количеством осадков отличается провинция Цзянсу (Шанхай), где среднегодовое количество осадков 750—950 мм, а наибольшим — Чжэцзянская провинция (Ханьчжоу) — 1380—1680 мм в год. Распределение осадков по периодам года примерно то же, что и для основных районов зоны.

Среднегодовая влажность воздуха в этой зоне по отдельным районам колеблется в пределах 69,9—81,8%. По периодам года колебания следующие: зимой 73,5—82,4%, весной — 66,8—81,6%, летом — 69,9—84,1%, осенью — 65,2—84,5%. В июле она равна 71,8—84,1%. Наиболее характерная для всей зоны и для всех периодов года — 79,80%.

По мнению проф. Ли Фын-суня, климатические условия этой зоны являются наиболее благоприятными для размножения розового червя. Это мнение полностью подтверждают исследования проф. Фу Шэн-фа. Согласно этим данным, в провинциях Сычуань, Хунань (в табл. 3 обозначены как Сычуаньские красноземы и Уханьская равнина) розовый червь дает три поколения в год, в провинции Аньхой (нижнее течение р. Янцзы) — четыре поколения, а в провинции Цзянсу (Шанхай) — два поколения. Хлопчатник подвергается повреждению розовым червем с момента образования бутонов и до самой уборки, т. е. повреждаются бутоны, цветы, завязь, коробочки и семена. Степень повреждаемости этих органов все более увеличивается в последних фазах развития растения, совпадающих с последним или с предпоследним поколением вредителя. Об этом говорят данные учета Бюро по улучшению хлопка Министерства земледелия Китая за 1947 г. (табл. 4).

Таблица 4

Дата учета	Аньхой		Хунань		Хубэй		Цзянсу	
	Колич. зараженных плодоорганов хлопчатника в %							
	китайского	американского	китайского	американского	китайского	американского	китайского	американского
15.VII	34,66	41,33	—	—	—	—	24,00	—
30.VII	40,16	49,33	26,00	32,00	9,00	9,00	24,00	6,00
15.VIII	54,00	64,00	28,00	50,00	12,00	13,00	15,00	12,00
30.VIII	69,33	73,33	38,00	48,00	14,00	14,00	29,00	38,50
15.IX	72,00	82,00	36,00	54,00	20,00	22,00	40,00	60,57
30.IX	74,66	88,66	44,00	62,00	34,00	32,00	44,00	62,00
15.X	84,66	87,33	46,00	58,00	42,00	46,00	36,00	47,40
30.X	81,00	84,00	—	—	—	—	28,00	49,60
15.XI	—	79,00	—	—	—	—	—	—
30.XI	—	76,00	—	—	—	—	—	—

В провинциях Сычуань, Цзянси, Чжэцзян, входящих в описываемую зону, такой подробный учет поврежденности различных плодоорганов по срокам не проводился, но по степени поврежденности семян хлопчатника их можно приравнять — Сычуань к Аньхой, Цзянси и Чжэцзян — к провинции Цзянсу.

В 1937 г., т. е. за 10 лет до получения вышеуказанных данных учета, проф. Ли Фын-сунь провел обследование зараженности семян хлопчатни-

ка розовым червем во всех семи провинциях, входящих в эту зону, с охватом 605 крестьянских хозяйств в 138 уездах и получил показатели, представленные в табл. 5.

Таблица 5

Провинции	Общее колич. просмотренных семян	Из них зараженных семян в %		
		макс.	мин.	средн.
Аньхуай	34 840	29,56	5,73	14,76
Сычуань	123 762	25,00	1,06	10,66
Цзянсу	184 088	30,24	0,07	9,65
Цзянси	87 060	32,98	0,60	9,24
Чжэцзян	47 060	22,12	1,34	8,24
Хубэй	273 138	92,23	0,00	7,48
Хунань	68 891	19,62	0,29	7,05

Степень зараженности семян в провинции Аньхой в отдельных случаях достигает по американскому хлопчатнику 88,66% и по китайскому хлопчатнику — 84,66%.

Если считать по валовому сбору хлопка-сырца, то в этих провинциях производится примерно 35—38% всего хлопка, возделываемого в Китае. Высокий процент повреждаемости плодоорганов в течение почти всего вегетационного периода хлопчатника и, наконец, значительное повреждение семян в районах с достаточно высоким удельным весом производства хлопка, несомненно, приносят огромный ущерб народному хозяйству.

Вторая зона охватывает высокогорные районы Юньнаньско-Гуйчжоуской равнины и районы Цинлинского хребта, или, проще, районы, расположенные в административных границах провинций Юньнань и Гуйчжоу. Вредоносность розового червя в этой зоне меньше, чем в районах первой зоны, но она выше, чем в более южных районах и на севере Китая. Удельный вес производства хлопка здесь незначителен — примерно 3—4%. Следовательно, размеры ущерба от розового червя в этих районах, если их рассматривать в масштабе всего государства, также незначительны. С этой точки зрения на эту зону можно было бы и не обращать внимания. Но некоторые обстоятельства вынуждают нас более детально разобраться в них.

Прежде всего, как нам кажется, зона эта создана искусственно, без учета совершенно отличных друг от друга природно-климатических условий различных районов, отнесенных к этой зоне, и особенностей культивирования там хлопчатника. На равнинной части Гуйчжоуской провинции (примерно 450 м над ур. м.) оптимальная температура воздуха, благоприятная для размножения насекомых, особенно хлопковой моли, устанавливается лишь с марта и держится до начала октября. Здесь хлопковая моль, по нашему мнению, никак не может давать более двух поколений в год.

Степень поврежденности семян хлопчатника розовым червем в среднем по провинции составляет 4—4,5%, максимальная зараженность — 7,02%, минимальная — 1,18%. Это, конечно, нельзя объяснить предполагаемым наличием здесь только двух поколений вредителя. Повидимому, к этому имеется еще ряд других, неизвестных нам причин. Вместе с тем два приведенных фактора дают основание резко различать в этом отношении Гуйчжоу и Юньнань.

По всей территории Юньнаньской провинции среднемесячная декабрьская и январская температура воздуха не бывает ниже 7°, а нор-

мальной средней температурой этого периода считается 8,5—9,7°. Средняя июльская и августовская температура не превышает 21,3—22,0°. Среднегодовое количество осадков в разных точках провинции составляет 900, 1 000, 1 400 мм, влажность воздуха — 62—80%. Как видно, климатические условия этой провинции в отличие от условий Гуйчжоу весьма благоприятны для размножения хлопковой моли в течение круглого года.

В действительности розовый червь в этой провинции дает четыре-пять поколений в году. После этого кажется непонятным то обстоятельство, что здесь средневзвешенный процент зараженности семян хлопчатника, составляющий 7,5%, как раз наполовину меньше, чем в провинции Аньхой, где розовый червь дает четыре поколения в год.

Ответа на этот вопрос в китайской литературе пока нет. Пользуясь некоторыми опубликованными данными учета Бюро по улучшению хлопчатника, мы можем лишь предполагать, что здесь имеет место не совсем правильный подход к определению степени повреждения хлопчатника этим вредителем.

Дело в том, что в провинции Юньнань культивируется однолетний и многолетний хлопчатник, а сведения о поврежденности семян даются, оказывается, только по однолетнему хлопчатнику. Данные того же Бюро свидетельствуют о том, что розовый червь в этой провинции в основном находится на многолетнем хлопчатнике, являющемся весьма благоприятным убежищем для него в течение круглого года.

Согласно данным Бюро, в 1947 г. семена многолетнего хлопчатника в Юньнаньской провинции были заражены розовым червем в следующих размерах: 31 октября — на 25,00%, 15 ноября — 13,66%, 30 ноября — 14,83%, 15 декабря — 11,33% 30 декабря — 7,30%, 15 января — 6,60%, 30 января — 8,53%, 15 февраля — 6,00%.

Средний процент зараженности семян многолетнего хлопчатника в октябре в три с лишним раза больше, чем процент зараженности семян однолетнего хлопчатника, относящийся к этому же периоду.

Уменьшение процента зараженности семян в зимний период объясняется тем, что в солнечные дни осени большое количество взрослых гусениц розового червя покидает семена и уходит на окукливание.

Что касается повреждаемости зеленых коробочек многолетнего хлопчатника, то она представляет еще более внушительную картину (табл. 6).

Приводимые данные показывают, что вредоносность розового червя в Юньнаньской провинции ни в какой мере не меньше, чем в провинции Аньхой, и ее следовало бы отнести к первой зоне.

Вопрос о том, насколько хозяйственно эффективно или целесообразно культивирование здесь многолетнего хлопчатника, являющегося рассадником розового червя, и каково будет поведение вредителя по отношению к однолетнему хлопчатнику, если там не станет многолетнего хлопчатника, пока не ясен и требует дальнейшего изучения.

Третья зона — долина р. Синцзян (протекает почти по всей территории провинций Гуандун и Гуаньси) — охватывает всю субтропическую зону Китая и районы северных тропиков. Климатические условия этой зоны таковы. Самая высокая температура в Сватоу (38,3°) отмечена 1 августа, а самая низкая (0,6°) — 18 января. По метеостанции Чжоу, 20 августа было 38,3° и 4 февраля 0°.

Если в первых двух зонах среднегодовая температура определяется в пределах 16,6—17,2° при среднегодовой относительной влажности воздуха 62—80%, то в провинциях Гуандун и Гуаньси среднегодовая температура бывает 21,9—22,7° при влажности воздуха 78—89%. Отличительной чертой климата этой зоны является еще и то, что здесь в течение года среднемесячная температура воздуха не бывает ниже 13,5—14° и выше 28,5—29,9°, а среднемесячная влажность воздуха колеблется в пределах 70,1—91,2%.

Таблица 6

Дата учета (1947 г.)	Общее колич. просмотренных коробочек	Из них пораженных коробочек		Колич. гусениц		
		абс.	%	общее	наибольшее в коробочке	средн. в коробочке
30.IV	250	237	94,8	1399	20	5,90
15.V	250	182	72,8	729	22	4,00
30.V	250	164	65,6	127	12	2,62
15.VI	250	190	76,0	494	11	2,60
30.VI	250	150	78,0	309	23	1,98
15.VII	200	177	88,5	509	10	2,87
30.VII	150	142	96,6	399	8	2,80
15.X	100	45	45,0	85	4	1,88
30.X	100	54	54,0	86	5	1,59
15.XI	100	42	42,0	54	4	1,28
30.XI	100	41	41,0	70	4	1,70
15.XII	100	37	37,0	45	2	1,21
30.XII	100	31	31,0	34	2	1,10
15.I	100	21	21,0	13	2	1,09
30.I	100	23	23,0	26	2	1,13
15.II	100	22	22,0	26	2	1,18
30.II	100	6	6,0	6	1	1,00

Из данных учета Бюро по улучшению хлопка, зараженность семян розовым червем в провинции Гуаньси составляет в среднем 7,05%, а в провинции Гуандун — 1,01%. Руководствуясь этими данными, проф. Ли Фын-сунь делает вывод, что в этой зоне более высокая среднегодовая температура при повышенной влажности воздуха отрицательно влияет на развитие розового червя и поэтому здесь хлопок повреждается меньше. Однако каких-либо данных об исследованиях процесса развития розового червя в этой зоне в китайской литературе не имеется. Данные же о повреждаемости хлопкосемян не могут служить основанием для подобного, на наш взгляд, ошибочного, вывода. Во-первых, зараженность семян в среднем на 7,05% представляет собой примерно 50—60% зараженных коробочек в вегетационный период; во-вторых, этот процент приближен к степени поврежденности семян в условиях провинций Юньнань и Хубэй; в-третьих, если верить выводам проф. Ли Фын-суня, процент зараженности семян в провинции Гуандун должен быть выше, чем в Гуаньси, а не наоборот.

Впрочем, опубликованные материалы учета подтвердили наше сомнение. Оказывается, что средняя цифра зараженности семян в провинции Гуаньси получена в результате анализа 93 051 шт. семян, собранных с 55 хозяйств, расположенных в разных ее точках, а по провинции Гуандун данные получены из анализа 5057 шт. семян из трех хозяйств. Ясно, что чем больше фактического материала, тем ближе данные к истине. Из этого мы заключаем, что вредоносность розового червя в обсуждаемой зоне должна быть значительно больше, чем это предполагают.

Четвертая зона охватывает Великую Китайскую равнину и районы высокогорной лёссовой равнины. Сюда входят провинция Хэнань Центрально-Южного Китая, Шаньдун — Восточного, Шенси — Северо-Западного Китая и целиком Северный Китай.

Вредоносность розового червя в этой зоне определяется данными [2], представленными в табл. 7.

Эта зона является наиболее показательной для характеристики зависимости развития, а следовательно, и вредоносности розового червя от

[2] Данные Бюро по улучшению хлопка Министерства земледелия Китая за 1947 г.

Таблица 7

Провинция	Общее колич. просмотренных семян	Зараженность в %		
		макс.	мин.	средн.
Хэнань	145 353	13,58	0	3,58
Хэбэй	232 221	10,25	0	1,83
Шеньси	128 405	11,06	0	1,89
Шаньдун	130 782	9,34	0	1,71
Шаньси	156 896	5,62	0	0,91

климатических условий. Во-первых, здесь мы наблюдаем резкое сокращение процента поврежденности семян по сравнению с более южными районами. Во-вторых, сама эта зона подлежит делению на две части: на более южную, где процент поврежденности больше, и на более северную, где поврежденность меньше. Первую часть этой зоны мы склонны рассматривать как переходную зону.

Сюда относятся провинция Хэнань и южная часть провинции Шэньси. В общем, в среднемесячных показателях здесь нет еще минусовой температуры, но декабрьская и январская температура значительно ниже, чем в районах первой и особенно третьей зоны. По многолетним данным Сианьской метеорологической станции, в декабре среднемесячная температура здесь 2—2,1°, а в январе 0,8—1,0°. Самая низкая температура в отдельные дни января —10—12°. Среднемесячная температура июля 30,0° и августа 28,0°, а самая высокая температура в этот период доходит до 44°. Благоприятная температура для развития насекомых устанавливается здесь в мае и держится до октября.

Среднегодовое количество осадков в этой зоне — 500—650 мм, лишь в отдельных местах восточной и юго-восточной части провинции Хэнань оно доходит до 730—860 мм. Влажность воздуха в среднем в год — 69,7%; зимой — 70,9%, весной — 63,1%, летом — 68,3% и осенью — 76,4%.

Считают, что в этих районах розовый червь, так же как и в провинции Цзянсу, дает два поколения. Но вредная деятельность его здесь намного меньше, чем в Цзянсу. Это, повидимому, объясняется тем, что климатические условия этого района ограничивают плодовитость или численность вредителя.

Втарая часть этой зоны — провинции Шаньдун, Хэбэй и Шаньси, т. е. более северные районы, — характеризуется, хотя и небольшим, наличием среднемесячной минусовой температуры в зимнее время. Среднемесячная январская температура в Пекине, Тяньцзине и Чифу колеблется от 4,1 до 4,7°, в декабре, феврале от —2 до —2,4°. В других пунктах — Далин, Пинчту — в январе бывает — 2—2,4°, а в Вэйхайвэй и Циндао —0,4—0,5°. Самая низкая температура в Пекине — в январе —20°, а самая высокая — в июле 41,6°. Благоприятная для развития насекомых температура воздуха устанавливается в первой декаде мая и держится до начала октября.

Осадков в этих районах выпадает 500—600 мм в год, причем 80—85% из них — в летний период (июнь — август), 1,5—2% — зимой, остальная часть — примерно поровну весной и осенью. Среднегодовая влажность воздуха — 63,8%; зимой — 64,3%, весной — 54%, летом — 71,5%, осенью — 65,4%.

Таким образом, эта зона характеризуется долгой, сравнительно холодной зимой и коротким знойным летом. Условия весны мало благоприятны для размножения розового червя, а летом более благоприятные температурные условия сопровождаются частым выпадением осад-

ков, что, в свою очередь, также в известной степени мешает развитию гусениц розового червя.

Если сравнить период его вредной деятельности и размеры вредоносности в первой и второй частях этой зоны, то окажется, что в провинции Хэбэй розовой червь начинает вредить в конце июля и продолжает до конца октября, т. е. 3 месяца, а в провинции Шеньси вредная его деятельность начинается в середине июля и продолжается до конца ноября — 4,5 месяца. Процент поврежденных плодоорганов по месяцам представлен в табл. 8.

Таблица 8

Провинция	15.VII	30.VII	15.VIII	30.VIII	15.IX	30.IX	15.X	30.X	15.XI	30.XI
Хэбэй	—	3,5	16,0	35,0	62,0	58,3	70,0	76,0	—	—
Шеньси	8,71	10,8	25,7	38,7	45,7	50,5	45,0	40,6	35,1	33,0

В провинциях Шаньдун и Хэбэй розовый червь дает одно или два неполных поколения и вредит главным образом зеленым и зрелым коробочкам. Эти данные мы приводим здесь с целью показа сроков повреждения розового червя в разных географических районах данной зоны, не обращая пока внимания на степень повреждения. Данные эти говорят о том, что в провинции Хэбэй бутоны и завязи хлопчатника «уходят» от опасности, а повреждениям подвергаются коробочки.

Что касается высокого процента поврежденности коробочек в октябре (70—76%), то его, по нашему мнению, следует отнести за счет погрешности методики учета. Огромная разница между данными о зараженности семян и коробочек наводит на мысль, что учет поврежденности коробочек был, повидимому, проведен по опавшим коробочкам, а зараженные семена подсчитывались по сбору. Из своих личных наблюдений в провинции Хэбэй мы не вынесли, по крайней мере, мнения что 70—75% коробочек хлопчатника могло бы погибнуть вследствие повреждения розовым червем. Поэтому мы склонны думать, что данные о поврежденности семян в пределах 1,5—1,8% для этой зоны являются близкими к истине.

Провинцию Хэбэй на сегодня следует считать самой северной границей распространения этого вредителя в Китае.

Вредоносность розового червя следует рассматривать с трех сторон: 1) со стороны непосредственного повреждения плодоорганов, вследствие чего бутоны и коробочки недозревают или гниют и не дают урожая; 2) снижения качества волокна — оно становится более коротким и менее прочным; 3) снижения количества и качества масла.

Китайские специалисты считают, что мумификация бутонов и загнивания коробочек хлопчатника непосредственно связаны с повреждением их розовым червем. Через входные отверстия, проделываемые червем, в бутоны и коробочки проникают возбудители различных болезней, вызывающие загнивание или засыхание; кроме того, и сам розовый червь может заносить их в коробочки.

Исследовав причины загнивания коробочек в Сычуаньской провинции, проф. Хуа Син-най пришел к выводу, что более 95% загниваний было вызвано повреждением розовым червем.

В 1952 г. Научно-исследовательский сельскохозяйственный институт Восточного Китая (г. Нанкин) проводил обследование хлопчатника в уездах Наньтунь и Саньюй и установил, что на поверхности 75% загнивших коробочек были обнаружены входы розового червя, а остальные 25% коробочек так сильно разложились, что трудно было что-либо раз-

личить. В Чжэцзянском сельскохозяйственном институте в 1952 г. сопоставлялась степень мумификации, вызванной повреждением розовым червем, бутонов американского и китайского хлопчатника; на китайском хлопчатнике было установлено 21,4% засохших бутонов, на американском — 66,6%.

В 1951 г. на хлопковой плантации Люхэ были проведены опыты по учету вредоносности розового червя путем защиты коробочек от кладки яиц хлопковой моли. Для этого подопытные коробочки покрывались чехлами, и полученные результаты сравнивались с теми же показателями, полученными с некоторых коробочек. Опыты были заложены несколько поздно, и поэтому на части подопытных коробочек имелись уже незначительные яйцекладки. Тем не менее на защищенных кустах мумифицированных бутонов оказалось 18,3%, а на незащищенных — 34,03%, что составляет разницу 15,73%. Вес защищенной коробочки был 4,13 г, а незащищённой 3,56 г, или на 0,57 г (13,7%) меньше. О качестве волокна с защищенных и незащищенных коробочек дает представление табл. 9.

Таблица 9

Варианты опыта	Оболочка	Сопротивление на разрыв	Длина в дюймах	
			общая	полезная
Защищенное растение	30,93	7,16	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1,2}{8}$
Незащищенное „	30,60	6,90	$1\frac{10,6}{8}$	$1\frac{0,25}{8}$
Разница	0,33	0,26	$\frac{1}{20}$	$1\frac{1}{8}$

Наблюдениями Научно-исследовательского сельскохозяйственного института Восточного Китая установлено, что каждый розовый червь в среднем повреждает 2—2,5 (точнее 1,99—2,49) хлопкового семени. Степень поврежденности семян зависит от срока проникновении червей в коробочки: чем нежнее семена, тем больше они повреждаются. В среднем по Китаю семена хлопчатника повреждаются на 10—20%, а в иные годы максимальная зараженность их доходит до 24%. Это не только снижает всхожесть семян, но и значительно уменьшает выход масла и понижает его вкусовые качества.

Подсчитано, что на 1 т масла раздавливается 4,9—5,0 млн. гусениц розового червя весом около 150 кг. Особенно сильное заражение хлопчатника этим вредителем происходит в местах, расположенных близко от хлопкоочистительных заводов и пунктов заготовок хлопка-сырца. В 1942 г. было установлено, что в окрестностях Сушанского хлопкоочистительного завода провинции Цзянсу в каждой коробочке в среднем находилось по 11 розовых червей, а в более удаленных местах, на расстоянии 3—4 км от завода, — по четыре червя.

За последние годы китайскими учеными проводилась большая работа по изучению мест зимовки розового червя с тем, чтобы вести борьбу против зимующей гусеницы. В подтверждение ранее существовавшего среди крестьян мнения, проф. Фу Шэн-фа установил, что около 85% (точнее — 84,7%) розовых червей, не выдержав высокой температуры при сушке хлопка-сырца, выползает из семян и сырца, расползается во все стороны и, находя укромные места в постройках, завивает там коконы и зимует. Остальная часть червей, т. е. около 15%, зимует в семенах, сухих коробочках и мумифицированных бутонах, сложенных в кучу вместе со стеблями хлопчатника.

Вместе с тем даже длительная сушка на солнце хлопка-сырца не гарантирует выхода всех гусениц розового червя, проникших в семя. По данным Нанкинского сельскохозяйственного института за 1952 г., при нормальной сушке, т. е. в течение 4—5 дней, в каждом цзине (0,5 кг) хлопковых семян остается от 14 до 32 гусениц, а при длительной сушке, продолжительностью более 15 дней, — семь-девять гусениц. Огромное скопление розовых червей происходит на закупочных пунктах и хлопкоочистительных заводах. В 1952 г. сотрудниками того же института были обследованы хлопкоочистительные заводы Санькой и Наньтун, и в каждом никуле (50 кг) хлопка-сырца, доставленного из закупочных пунктов, было найдено около 2900 гусениц. Вся эта масса гусениц расползается по заводу, забирается в сушильни, кладовые, в семена и в мусор. В среднем в каждом килограмме очисток было обнаружено около 6500 гусениц. По данным записи за 19 дней октября 1952 г., очистительными машинами этих двух заводов было удалено 595 кг гусениц розового червя (в 1 кг примерно 32 тыс. гусениц).

В Наньтуне и Саньюй в 1952 г. на каждой сотне хлопковых стеблей имелось в среднем 52 высохшие коробочки; на каждую из них в среднем приходилось 0,51 гусеницы. В том же году в Нанкине на каждой сотне стеблей насчитывалось 224 высохшие коробочки, а на каждую из них падало 0,54 зимующих гусениц.

Таким образом, наиболее эффективной является борьба с розовым червем в следующие моменты: 1) в момент выхода из сырца при солнечной сушке, 2) при скоплении на хлопкоочистительных заводах, 3) при скоплении в местах складирования стеблей хлопчатника, 4) при скоплении в посевных семенах. В настоящее время китайские ученые и агрономы заняты изучением мер борьбы с розовым червем именно в эти периоды и в этих местах.

На основании данных исследований за последние годы, в значительной мере перестраиваются мероприятия по борьбе с розовым червем. Вместо малоэффективного опыления хлопчатника в поле теперь применяется уничтожение вредителя в период сушки хлопка-сырца, на закупочных пунктах, хлопкоочистительных, маслобойных заводах и на остатках растений.

Основываясь на том, что около 85% гусениц выползает во время солнечной сушки хлопка-сырца, рекомендуют и уже во многих местах проводят уничтожение вредителя в этот период. Для этого место сушки на некотором расстоянии от настила хлопка-сырца обводят соломенным валом, а внутрь валового кольца пускают кур и других домашних птиц, которые уничтожают розового червя. Вечером сырец переносится в помещение, где его накрывают мешковиной, предварительно намоченной 0,5—1%-ным раствором гексахлорана. В течение всего периода сушки хлопка-сырца производится периодическая уборка помещений, с тем чтобы не дать возможности розовым червям свить там коконы. После окончания сушки соломенный вал вместе с накопившимися там гусеницами уничтожается.

Эффективность описанных мероприятий бесспорна. Но в связи с тем, что методика находится еще в стадии разработки и усовершенствования, данные учета эффективности этого вида борьбы с розовым червем пока не опубликованы.

В 1952 г. в окрестностях г. Пекина были проведены широкие производственные опыты по уничтожению розового червя на закупочных пунктах и хлопкоочистительных заводах. Вследствие появления сравнительно большого количества вредителя Министерство сельского хозяйства КНР и Правление Всекитайской сбытовой кооперации решили провести совместную работу по борьбе с розовым червем. Самым значительным хлопкоприемочным пунктом в окрестностях Пекина является Нанььфанский хлопкоочистительный завод, принимающий свыше 3 тыс. тонн

сырца. Часть этого хлопка-сырца проходит через закупочный пункт кооператива Наньфанского района. Поэтому основные производственные испытания были сосредоточены на этих двух пунктах.

В период с 19 по 26 октября все помещения этих пунктов — склады, цеха и прочие места — были обработаны 5%-ным раствором ДДТ. Опрыскиванию подвергались стены на 1 м высоты (в отдельных случаях до потолка), карнизы и прочие места. Проверка эффективности была проведена через 40 дней после обработки, т. е. 12 декабря. Ниже приводим полученные результаты.

1. Навесы для хранения хлопка-сырца. Здесь в разных укромных местах было найдено 108 коконов розового червя, из них 55 погибло — смертность 51%. На открытых местах найдено 37 коконов, из них 30 погибло — смертность 80%. Общая техническая эффективность составила 60%.

2. Хлопкоочистительное помещение. В разных укромных уголках была найдена 31 гусеница, из которых 25 не успели еще свить коконы; среди них 20 погибших; из шести гусениц в коконах погибла одна. В том же помещении на полу, в щелях, найдены 32 куколки, из них две мертвые. Куколки в щелях непосредственного контакта с ядом не имели. Таким образом, общая смертность в помещении составила 68%.

Сравнительно низкую техническую эффективность этой работы специалист Пекинского управления сельского хозяйства Яо Юн объясняет следующими причинами: 1) обработка помещений проводилась через неделю после поступления хлопка-сырца, когда большая часть гусениц уже расползлась по щелям и другим укромным местам; 2) перед обработкой не было предварительной тщательной очистки помещений от мусора; 3) учет эффективности был проведен только один раз, через 40 дней после обработки, причем обследованию подверглись не все обработанные объекты. Кроме того, учет был недостаточно тщательно выполнен. Если бы был проведен вторичный учет перед вылетом бабочек, возможно, была бы установлена бо́льшая смертность.

Подготовка семенного материала к посеву в крестьянских и в крупных государственных хозяйствах проводится путем тщательного отбора здоровых, не поврежденных розовым червем семян, а в день посева семена обрабатываются влажным термическим способом. В разных местах этот метод применяется по-разному. В Северном Китае, в частности в провинции Хэбэй, семена высыпают в котел или в бак с водой, температура которой доведена до кипения, и держат там в течение 2—3 мин. при энергичном перемешивании. Затем извлеченные из воды семена рассыпают на цыновке слоем 3—5 см, тут же обдают холодной водой и сушат до такого состояния, чтобы можно было сеять вручную или сеялками. В других местах температуру воды доводят до 55—60° и экспозицию удлиняют до 30 мин. В третьих — воду нагревают до 70° с тем, чтобы после опускания семян температура была 60°; в этих случаях после 30-минутной экспозиции охлаждение семян производится вливанием в этот же сосуд холодной воды. В том и в другом случае порча семян может быть только при невнимательной работе. Преимущество термического протравливания семян состоит в том, что при этом семена обеззараживаются не только от розового червя, но и от многих возбудителей болезней.

В случае переброски хлопковых семян в другие районы проводится фумигация метилбромидом при дозировке 1 кг препарата на 1 тыс. кубических чи (333 м^3). С 1952 г. категорически запрещена переброска хлопковых семян из районов, зараженных розовым червем, в новые районы хлопководства.

Крестьянские и другие хлопкосеющие хозяйства обязаны использовать на топливо стебли и другие растительные остатки хлопчатника за

10—15 дней до начала вылета моли. Конкретные сроки, устанавливаемые для разных районов, различны. В случае невозможности сжигания всех стеблей хлопчатника к установленному сроку рекомендуется отдельно собрать и сжечь высохшие коробочки и недоразвитые бутоны.

Борьбу с розовым червем в полевых условиях рекомендуется проводить попутно с уничтожением других вредителей.

В конце 1952 г. в Министерстве сельского хозяйства КНР было проведено Всекитайское совещание по разработке системы мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями хлопчатника. Разработанный этим совещанием проект передан на рассмотрение Центрального Народного Правительства, и после утверждения его эта система мероприятий, повидимому, будет опубликована и найдет широкое применение.

II. Шиповатый коробочный червь — Earias cupreoviridis Walker, 1914 и Earias fabia Stoel.

В списках внешних карантинных объектов для СССР значится Earias insulana Boisd. Это насекомое, как известно из отечественной литературы, изредка обнаруживают и у нас, в Нахичеванской АССР и в Туркменской ССР. Между тем в мире насчитывают, кроме указанного, еще девять видов серьезнейших вредителей хлопчатника и лубяных культур из рода Earias. При этом ни один из этих девяти видов в СССР не зарегистрирован.

Эти виды следующие: Earias biplaga Walk. — распространен в Африке, Earias cheorana G. — на о-ве Мальта, Earias cupreaviridis Walk. — в Китае, Индии, Южной Африке, Японии, Earias fabia Stoel.— на о-ве Тайвань, в Японии, Earias huegeli R. — в Австралии, Новой Каледонии, Earias insulana B.— в Азии, Африке, Австралии, Earias insulana anthophilana Suelli. — указаний нет, Earias ogvana Hall. — в Норвегии, Earias smaragdina Butl. — в Австралии, Earias vernana Hb. — в Испании, Германии, Австрии, Венгрии, Польше.

Поскольку о них упоминают как о серьезных вредителях хлопчатника, мы считаем нужным обратить на это внимание исследователей, с тем чтобы в будущем уточнить как области и способы их распространения, так и вопросы вредоносности. Более подробно описываются здесь виды, распространенные в Китае.

1. Earias cupreoviridis Walker, 1914 (E. fervida, E. fulvidana, E. limbiona, E. chromatera)

Распространен почти во всех хлопковых районах Китая, особенно в провинциях Цзянсу (Шанхай), Чжэцзян (Ханьчжоу), Гуандун (Кантон), Гуаньси (Гуйлин), Юнань (Куньмин), Сычуань (Чэнду), Хунань (Чанша), Цзянси (Наньчань), Хубэй (Ханькоу), Аньхой (Нанкин), Хэнань (Кайфын), Шаньдун (Цзинань), Хэбэй (Пекин), Шаньси (Тайюань), Шеньси (Сиань) и на о-ве Тайвань. Есть указание на распространенность его в Корее, Японии, Индии, в Южной Африке, Малайе и на Яве.

Это насекомое считается одним из серьезных вредителей хлопчатника в Китае. Так же как и розовый червь, наибольший вред наносит в южных провинциях Восточного Китая (Цзянсу, Чжэцзян) и в провинциях Центрально-Южного и Юго-Западного Китая (Хунань, Хубэй, Сычуань). В Северном Китае вредоносность меньше, чем в указанных провинциях, но больше по сравнению с вредоносностью розового червя в этом же районе. Шиповатый коробочный червь в Китае размножается так сильно и быстро, что он по численности, по мнению китайских энтомологов, уступает только хлопковой тле. В условиях провинции Цзянсу, где розовый червь дает два поколения в году, этот вредитель размножается в четырех поколениях.

Наиболее опасен шиповатый коробочный червь для хлопчатника в период бутонизации и до раскрытия коробочек. Повреждаемость плодо-

органов (бутоны, завязи и коробочки) в этот период для уезда Наньтун в 1930 г. была следующей: в первой декаде июля — 16%, во второй — 6%, в третьей — 3%; в первой декаде августа — 5%, во второй — 13%, в третьей — 19%; в первой декаде сентября — 16%, во второй — 21%, в третьей — 27%; в первой декаде октября — 32%, во второй — 32% и в третьей — 48%.

В 1-х числах июля 1952 г. нам приходилось наблюдать вредоносность этого вредителя на опытных полях Нанкинского сельскохозяйственного научно-исследовательского института. В этом институте имеются участки высокого урожая, где применяются самые передовые для этой местности приемы агротехники и проводится тщательное уничтожение вредителей растений, но и здесь каждая седьмая или десятая коробочка оказывалась поврежденной.

В отличие от розового червя шиповатый коробочный червь беспорядочно прогрызает коробочку и через одно и то же отверстие совершает вход и выход из коробочки. Вследствие этого образуются достаточно большие отверстия, через которые в эти коробочки позднее проникают возбудители или переносчики возбудителей болезней. Коробочки, поврежденные шиповатым коробочным червем, обычно заражаются так называемой красной гнилью (повидимому, из фуразиозов).

2. Earias fabia Stoel.

Распространен на о-ве Тайвань, в Индии, на о-ве Цейлон, в Австралии и на о-ве Ява. На Тайване ведет себя так же, как и E. cupreoviridis в районах Восточного Китая. Вредоносность этого вида аналогична таковой предыдущего. Подбор скороспелых сортов хлопчатника, внесение удобрений, междурядная обработка — все эти мероприятия укрепляют растение, делают его более устойчивым против повреждений и способствуют более раннему созреванию; благодаря этому растение «уходит» от периода наибольшей численности вредителя. Зимние поливки хлопчатника и чередование посевов по схеме рис — соя — соя — хлопчатник уменьшают запас зимующей стадии вредителя в земле. В утренние часы проводится сбор и уничтожение опавших бутонов, завязей и коробочек хлопчатника, где обычно находится большое количество гусениц шиповатого коробочного червя.

III. Sylepta derogata Fabricius, 1925 (Botys ligeralis, B. basipunctalis, B. otysalis, Sylepta multilinealis, Zebronia salomealis)

Из этого рода огневок в СССР зарегистрирована Sylepta ruralis Seop., живущая на крапиве.

S. derogata F. в условиях Китая считается одним из опасных вредителей хлопчатника. Прожорливые гусеницы этого вредителя поедают почки, целиком уничтожают листву и молодые побеги растения. В 1935 г., как полагают, в провинции Цзянсу, вследствие повреждения этим насекомым, урожайность хлопчатника снизилась на 40%. В этой провинции вредитель размножается в четырех генерациях.

Распространение: провинции Цзянсу, Чжэцзян, Хубэй, Хунань, Цзянси, Аньхой, Гуандун, Фуцзян, Юнань, Гуйчжоу, Шаньдун, Хэбэй, о-в Тайвань. Районами наибольшей вредности в Китае считаются провинции Цзянсу, Чжэцзян, Хунань, Хубэй и Сычуань.

Кроме Китая, этот вредитель распространен также в Корее, Японии, Индии, Бирме и на о-ве Цейлон, на Малайе, Филиппинах, в Океании — на Гавайских о-вах, Самойском архипелаге.

Из мер борьбы, кроме вылавливания бабочек на светоловушки и опрыскивания растений кишечными ядами, применяются тщательный ручной сбор и уничтожение скрученных листьев хлопчатника вместе с находящимися там гусеницами вредителя.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРА РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА ЗАСЕЛЕННОСТЬ ХРУЩАМИ ПОЧВ НАРЫНСКОГО ПЕСЧАНОГО МАССИВА

Л. А. ЗИНОВЬЕВА и П. М. РАФЕС

Кафедра энтомологии МГУ им. М. В. Ломоносова и Институт леса АН СССР

Нарынские пески занимают северо-западную часть Волжско-Уральского массива[1]. Светложелтые средне-мелкозернистые древнеаллювиально-дельтовые пески налегают здесь на морские хвалынские пески с прослоями шоколадных глин.

Ленты (по-казахски — «нарыны») бугристых песков вытянуты на 20—30 км и более, а ширина их достигает 5—20 км; они отделяются друг от друга долинами — «ашиками» шириной в 2—10 км. Отложенные водой пески перевевались, но постепенно зарастали; с появлением в этих местах скотоводства пески стали разбиваться. В настоящее время, после 60 лет регулирования (не строго соблюдавшегося запрета) выпаса, пески нарынов заросли на 15—20%; проективное покрытие почвы в заросших местах — 30—35%. Средняя высота песчаных бугров — 7—8 м; изредка она достигает 15—17 м.

Уровень грунтовых вод в котловинах обнаруживается во влажные годы на глубине 0,5—1,5 м, а в периоды сухих лет — на глубине 1—2,5 м. Амплитуды сезонных колебаний уровня грунтовых вод — около 40—50 см.

Мощность водоносного слоя песков превышает 10—15 м, причем под нарынами (в которых накапливаются грунтовые воды) уровень купольно поднят и лежит на 2—4 м выше, чем под ашиками; в самих же нарынах уровень грунтовых вод под буграми на 15—35 см выше, чем под котловинами. В ашиках, имеющих плоско вдавленный рельеф, средний уровень грунтовых вод не отличается от уровня в песках, но амплитуда сезонных колебаний его достигает 100 см. Ашики заросли злаками (главный из них — житняк сибирский) и разнотравьем, которые образуют густой покров. Здесь вполне сформированы светлокаштановые степные и лугово-степные почвы; по разбитым местам ашиков встречаются пятна мелкобугристых песков. Грунтовые воды под нарынами почти пресные (плотный остаток — 0,2—0,3 г/л), а под ашиками — слабо минерализованные (до 0,5—1,5 г/л).

Основные растения бугристых песков — типчак Беккера, полынь песчаная, юрчея крылатая (многостебельная), колосняк гигантский (кияк, песчаный овес), осока колхидская, житняк сибирский, молочай, сушеница песчаная, василек Гербера, козлобородник мечелистный, селин перистый, кумарчик, верблюдка; по котловинам растут осоки, тростник, вейник, голосхенус, появляются солодка и другие травы-фреатофиты, достигающие корнями грунтовых вод.

Облесительные работы на Нарынских песках были начаты в 1890—1891 гг. К этому времени здесь уже были куртины тополя гибридного, лоха, ив (каспийской и розмаринолистной), джузгуна и других кустарников; единично встречались черная ольха, яблоня, крушина, шиповник.

В настоящее время (по данным лесоустройства на 1950 г.) Урдинский лесхоз имеет следующие насаждения: сосны — 162,6 га, ольхи — 5,3 га, акации белой — 1,1 га, тополя гибридного (нарынского) — 2,9 га, лоха узколистного — 5,6 га; всего — 177,5 га; большая часть этих культур посажена в 1912—1915 гг. Лесные заросли естественного происхождения, главным образом топольники, занимают 22[illegible],7 га. Подрост во всех посадках представлен тем же видом, что и основная порода. Имеющаяся древесно-кустарниковая растительность почти вся сосредоточена в котловинах. Площадь отдельных куртин (и искусственного и естественного происхождения) в среднем составляет примерно 0,1 га и не превышает 0,5 га. На буграх встречаются только единичные тополи, ивы и джузгун. На ашиках из древесных пород встречаются куртины и отдельные деревья лоха.

---

[1] Нижеследующее краткое географическое описание составлено по данным А. Г. Гаеля (1952), Т. Ф. Якубова (1951) и др.

Таблица 1

Характеристика обследованных насаждений

Господствующая погода и условия произрастания	Состав	Возраст (лет)	Средн. высота в м	Полнота	Подлёсок	Травяной покров	Мощность подстилки в см	Характеристика почвы
Тополь гибридный:								
на песчаном бугре	10	13	3,5	0,2	Нет	Редкий: полынь песчаная, кумарчик, кияк	Нет	Песчаная
в котловине между буграми . .	10	30	12	0,2	Шиповник	100%-ный: вейник, тростник	0—3	Сформированная песчаная
Сосна:								
в котловине на песке	10	25—30	8	0,5	Лох, ивы	Редкий: вейник, тростник	0—3	Слабо формирующаяся песчаная
в котловине на песке, подстилаемом глиной	10	50—55	13	0,3	Лох, единично шелковица	Редкий: полынь песчаная, солодка, костер и др.	Нет	То же
Ольха черная:								
в котловине, посадка 1918 г. . .	7+3*	35	14	0,6—0,8	Шиповник, ивы, аморфа	Вейник, тростник	0—2	Сформированная гумусированная песчаная
в котловине, самосев 1944 г. . .	10	9	8	1,0	Ивы	„ „	0—2	То же
Акация белая в котловине, посадка 1918 г.	9+1**	35	14	0,6; 1,0***	Нет	Редкий: вейник, тростник	0—3	„ „

* 7 ольха + 3 сосна.
** 9 акация + 1 сосна.
*** Первый и второй ярусы.

Некоторые сведения о почвенных вредителях собраны в 1951 и 1952 гг. В. М. Левиным (кратко приведены А. Г. Гаелем, 1953) и В. Я. Парфентьевым (1953).

При обследовании почвенной энтомофауны мы поставили перед собой следующие задачи: а) выявить видовой состав почвенных насекомых, б) изучить их распределение в зависимости от характера растительного покрова и почвообразовательного процесса, в) выявить наиболее вредные виды почвенных насекомых.

Исследование проводилось в следующих типичных биотопах: 1) слабо заросшие травами песчаные бугры, 2) куртины тополя на вершинах и склонах песчаных бугров, 3) заросшие травами песчаные котловины, 4) куртины сосны, ольхи, белой акации и тополя в котловинах, 5) лугово-степные (с зарослями лоха) участки-ашики.

Обследованные нами лесные насаждения характеризуются данными, сведенными в табл. 1.

Обследование почвенной энтомофауны проводилось с апреля по июль и в сентябре — октябре 1952 и 1953 гг. В описанных выше насаждениях брались пробы размером в 0,25 м² (50 × 50 см) на глубину 50—100 см в местах с резко выраженными микроусловиями (в микропонижениях, при разной густоте травяного покрова, в подлеске и т. п.). Почва выбиралась по горизонтам. Разборка проб производилась вручную (Гиляров, 1941). Всего обработаны 243 почвенные пробы.

Для более полного выявления видового состава почвенной энтомофауны был привлечен дополнительный материал, собранный в тех же насаждениях при изучении корневых систем группой геоботаников под руководством А. М. Якшиной.

В определении взрослых форм хрущей нам помогал М. К. Тихонравов; определение личинок проверено С. И. Медведевым.

Всем, оказавшим содействие в работе, авторы приносят большую благодарность.

Хрущи из общего количества обитающих в почве насекомых составляют 56% и имеют наибольшее хозяйственное значение, поэтому мы исследовали их распределение более подробно.

Заселенность почвы различных биотопов

Результаты раскопок представлены в табл. 2. Средние количества особей на 1 м² показывают, что почвенное население многочисленнее в лиственных насаждениях, где биологические процессы в почве идут интенсивнее, вследствие чего она более сформирована, чем под сосной (Брысова, 1953). Так, в 35-летней куртине черной ольхи на 1 м² приходится 107,2 особи, а в таком же по возрасту сосновом насаждении — лишь 18,4.

На распространение почвенного населения влияют рельеф и другие особенности насаждения (состав пород, возраст, полнота, наличие подлеска, подроста, травяного покрова и т. д.). Например, в насаждении сосны 25—30 лет, при полноте 0,5 –0,6 плотность почвенного населения почти в два раза больше, чем в сосновом насаждении возраста около 60 лет, где полнота упала до 0,2—0,3; следует отметить, что в последнем насаждении песок близко подстилается глиной. В чистом насаждении черной ольхи 20-летнего возраста, при полноте 1,0 почвенное население вдвое многочисленнее, чем в 35-летнем ольховом насаждении с примесью сосны, при полноте 0,6—0,8.

Среди обнаруженных нами 12 видов хрущей выделяются представители двух зоогеографических групп: средиземноморской (собачий — Lasiopsis caninus Zoubk., кузька посевной — Anisoplia segetum Zoubkovi Kryn.) и среднеазиатской (туранский по происхождению, но распространенный далеко на запад песчаный хрущик — Anomala errans F., молочайный хрущик — Amaladera euphorbiae Burm., чернолобый хрущик — Adoretus nigrifrons Stev., белый хрущ — Polyphylla alba Pall.). Средиземноморские виды избирают для развития закрытые элементы ландшафта (сомкнутые посадки), а среднеазиатские — более открытые места (бугры с редким травяным покровом и с отдельными деревьями) и иногда проникают в сильно расстроенные насаждения.

Таблица 2

Заселенность почв в различных биотопах

Характер биотопа	Колич. насекомых на 1 м²	В том числе хрущей			Колич. хрущей на 1 м² по видам					
		в % от общ. числа	на 1 м²	встречаемость в %	собачий	песчаный	молочайный	кузька степной	белый	прочие
Песчаные бугры с травяным покровом	22,7	100	22,7	100	0	21,4	1,3	0	0	0
Одинокая сосна на склоне	—	95,9	2,5	—	0	1,9	0,5	0,1	0	0
Куртины тополя на склонах и буграх	82,8	82,0	66,7	100	0	12,9	43,7	5,3	0	4,8
Песчаные котловины с травяным покровом	8,4	67,0	6,0	61,1	0	5,3	0,7	0	0	0
Куртины сосны 25—30 лет	18,4	27,3	5,0	58,4	2,3	2,7	0	0	0	0
„ „ 55—60 лет	9,6	25,0	2,4	20,0	0	2,4	0	0	0	0
„ ольхи 35 лет	107,2	80,9	86,8	94,1	86,8	0	0	0	0	0
„ „ 9 лет	127,2	27,0	34,4	80,0	30,4	0	4,0	0	0	0
„ белой акации	31,2	54,9	17,2	53,9	17,2	0	0	0	0	0
„ тополя в котловинах	88,0	51,2	45,0	75,0	45,0	0	0	0	0	0
Ашики	121,6	2,3	2,9	42,9	2,9	0	0	0	0	0
Переход от нарына к ашику	24,6	58,1	14,3	100	0	1,1	2,2	0	8,8	2,2
Питомник в Жаскусе:										
новая запашка (1953 г.)	26,0	92,3	24,0	—	0	7,0	0	14,0	1,0	2,0
запашка 1952 г. (посевы лоха и белой акации)	45,5	96,7	44,0	—	0	37,0	0	5,0	0	2,0
Лиман (пробы под травяным покровом с дерниной)	13,1	47,8	6,3	42,9	6,3	0	0	0	0	0
Парк лесхоза:										
пахота	—	81,5	—	—	—	—	—	—	—	—
огород	—	95,5	—	—	—	—	—	—	—	—

Многократные копки на голых песчаных буграх, не закрепленных растительностью, обнаруживали только единичных личинок песчаного хрущика. Бугры и котловины, зарастающие травой, уже служат местом обитания хрущей. Там встречаются песчаный (подавляющее большинство), молочайный и изредка волосатый хрущи. Тополи, а иногда отдельные деревья других пород (сосна, белая акация), вырастая на буграх. приостанавливают перевевание песка; под пологом тополевых куртин на буграх и склонах поселяется уже несколько видов хрущей: песчаный, молочайный, степной кузька, цветоройка; количество хрущей на 1 м² возрастает до 66,7 особи, причем 65,5% общего количества хрущей составляет молочайный хрущик.

Как выше указывалось, древесная растительность сосредоточена куртинами в котловинах с близким стоянием грунтовых вод. Видовой состав хрущей в куртинах меняется в зависимости от состава пород. Так, в сосняках население почвы резко отличается от такового в лиственных насаждениях как по количеству, так и по видовому составу (табл. 2).

В расстроенных сосняках 55—60-летнего возраста обнаружены те же хрущи, что и в котловинах с травяным покровом, — песчаный, молочайный. В сосняках 25—30 лет с большей полнотой к ним присоединяется собачий хрущ, заселяющий наиболее пониженные места, заросшие тростником и вейником Для молодых самосевных сосновых куртин характерно почти полное отсутствие травяного покрова; вейник растет здесь лишь отдельными побегами. При раскопах корневых систем в редкой куртине соснового самосева 8—13 лет 26 мая 1953 г. были собраны

из влажного и мокрого песка 33 личинки песчаного хрущика (других видов не было); отсюда видно, что почвенные условия в котловине с молодой сосновой порослью еще не отличаются от котловины без древесной растительности.

Приведенные выше данные показывают, что представители среднеазиатской фауны (в первую очередь — песчаный хрущик) заселяют песчаные места с характерной для них ксерофильной растительностью, образующей совершенно незначительное количество перегноя. Песчаный хрущик присутствует и в сосновых насаждениях, где гумификация почвы идет очень слабо. В то же время представитель средиземноморской фауны — собачий хрущ в сосновых насаждениях появляется в тех местах, где произрастают гигрофильные элементы травяного покрова (тростник, вейник) и повышается гумификация почвы. Основные стации собачьего хруща в Урдинском лесхозе — это куртины черной ольхи, белой акации и тополя в котловинах. Здесь этот хрущ находит оптимальные почвенные условия не только по освещенности, но и по влажности и по количеству гумуса. В этих куртинах другие виды хрущей оказываются лишь случайно.

Переход от песчаного нарына к ашику характеризуется мелкобугристыми песками, налегающими на остатки мергелисто-луговой почвы и на суглинистые прослои; в мелких котловинах этих мест почвы иногда бывают солончаковатыми. Здесь растут тополи и ивы, а в травяном покрове — кермек, солончаковая полынь, наряду с пижмой, девясилом, голосхенусом, донниками. Здесь в 1953 г. наблюдался массовый лёт белого хруща.

Для характеристики питомника следует отметить, что в некоторых пробах (на разбитых и выдутых участках) почва по внешнему виду была чисто песчаной, желтого цвета, а в большей части проб — темной, гумусированной (луговая почва ашика). В почве свежей вспашки встречались остатки дернины и очень много корней травы, которые выбирались вручную рабочими, шедшими вслед за бороной. Отсутствие в свежей пахоте в питомнике (т. е. фактически в почве ашика) личинок собачьего хруща можно объяснить отсутствием в этом месте кустов лоха. На участках питомника, запаханных свыше 2 лет назад, почва явно обеднела гумусом, стала более сыпучей, приобрела желтый цвет и внешний вид песка. Этим мы объясняем увеличение здесь количества песчаного хрущика.

«Лиман» на юго-западной окраине поселка Урда представляет собой участок луга; на нем в некоторые годы подолгу застаиваются талые воды, чем и объясняется название «лиман». С северной стороны к нему примыкают постройки поселка, с восточной — парк лесхоза, с южной и западной — низкобугристые пески, подстилаемые глиной, на которых сохранились самые старые (1892—1896 гг.) в Урдинском лесхозе сосновые насаждения. На окраине низкобугристых песков, по их котловинам, расположены посевы и посадки древесных пород 1—2-летнего возраста. На основной площади лимана — густой травяной покров из бескильницы, морского подорожника, пырея, ситника и других трав, образующих густую дернину.

В 1952 г. мы наблюдали на лимане массовый лёт собачьего хруща. В 1953 г. здесь было взято восемь проб, в семи из них под дерниной обнаруживалась сильно гумусированная луговая солончаковая почва, в которой по мере углубления увеличивается содержание глины и цвет которой из коричневого переходит в черный (лугово-болотная почва). Из хрущей здесь были личинки только собачьего хруща (табл. 2). Интересно, что рядом с пробами, характеризующими задерненную почву, была взята еще одна, где дернина была неплотной (на пробе росли только марь и лебеда), корней было меньше, почва песчаная, мало гумусированная. В этой пробе оказалось шесть насекомых, в числе кото-

рых — одна личинка песчаного хрущика, четыре чернотелки и один слоник.

Парк лесхоза разросся из лесного питомника, который был заложен в начале XX столетия на юго-западной окраине Урды на погребенных песком луговых почвах с близким уровнем грунтовых вод весной (0,5—1,0 м). В парке растут тополи разных видов, лох, тамариск, несколько ветел, кустарниковые ивы, джузгун. В центральной части парка в 1910 г. был заложен виноградник.

Весной 1953 г. в парке, по соседству с виноградником, были собраны почвенные насекомые с участка в 0,1 га, вспаханного на глубину 15—20 см; в 1951 г. на этом участке была плантация джузгуна, а в 1952 г. — только сорная трава. Почва песчаная, влажная, гумусированная. Сбор производился вслед за плугом, по бороздам; кроме того, было сделано несколько контрольных проходов по пахоте, причем в разламывавшихся комьях были обнаружены личинки насекомых. В этом сборе оказалось 91 насекомое, в том числе 74 хруща (81,5%). Среди последних бо́льшую часть составлял песчаный хрущ (79,4%), в заметном количестве (12,2%) был белый хрущ, а кузьки (степной и посевной) были представлены единичными экземплярами.

Из собранных 26 апреля 1953 г. при перекопке расположенного в парке огорода 22 личинок оказался 21 хрущ (95,5%), из них 85,5% песчаного; кроме того, были единичные экземпляры белого и молочайного хрущей.

Приведенные в табл. 2 данные о плотности заселения почв насекомыми могут послужить и для определения степени их участия в почвообразовательном процессе. Установлено (Гиляров, 1949, 1951, 1953; Григорьева, 1950; Крупеников, 1951, и др.), что в процессе своей жизнедеятельности почвенные животные участвуют в образовании гумуса и способствуют прокрашиванию им почвы на большую глубину, увеличивают скважность и аэрацию почвы, изменяют механический состав ее (измельчают частицы), а иногда даже — и ее химический состав. Естественно, что доля участия хрущей в почвообразовании находится в прямой зависимости от их «биомассы», а эта величина зависит от общего числа особей на 1 м². Наибольшее количество хрущей обнаружено в куртинах черной ольхи, поэтому там почвообразовательный процесс идет наиболее интенсивно (Брысова, 1953).

М. С. Гиляров (1939, 1942, 1949) установил, что видовой состав почвенных насекомых определяется влажностью, температурой, кислотностью, механическими свойствами и солевым режимом почвы, а также наличием питательных веществ в ней. Т. Г. Григорьева (1950) показала, что заселенность почвы животными организмами в большой мере определяется еще и составом растительного покрова. Такие условия существования, как освещенность, влажность, температура, кислотность и механический состав почвы, оказываются для животных приемлемыми в некоторых количественных пределах. В самом деле, изменения цифровых показателей последних пяти условий положительно или отрицательно влияют на существование почвенных животных, а при выходе этих показателей за некоторые пределы — даже исключают возможность существования тех или иных организмов в данной среде. Подчеркнем, что освещенность имеет значение для обитателей почвы в основном как фактор, влияющий на температуру и влажность почвы.

Зависимость заселенности хрущами почвы от степени ее освещенности показана З. С. Головянко (1951) и рядом других авторов. Однако нельзя придавать этому фактору исключительное значение, как это делает А. Г. Топчиев (1952), сопоставляя заселенность только с «осветленностью» леса. Разнопородные насаждения с одинаковой степенью освещения почвы различны по почвенной характеристике, так как лесной биоценоз играет первенствующую роль в создании почвы. Следова-

тельно, заселение почвы того или иного биотопа хрущами определяется не только степенью освещенности леса, но всем комплексом условий и в первую очередь — составом леса, от которого зависят и кормовые условия почвенного населения. Необходимо особо отметить, что освещенность или затененность почвы, как и другие факторы, для одних видов благоприятны, а для других нет, а потому не прав А. Г. Топчиев, делая выводы о заселяемости различных насаждений хрущами вообще.

Многочисленные литературные материалы (Березина, 1936; Григорьева, 1950; Шиперович, 1939, и др.), а также наши наблюдения показывают, что почвам различных биотопов свойствен специфический видовой состав хрущей. Из этого следует, что откладка яиц происходит на таких почвах, где личинки обеспечены вполне конкретным составом пищи (корни определенных растений и гумус определенного состава) и вообще находятся в пригодных для них условиях существования (механический состав, влажность, температура и кислотность почвы).

Численность хрущей в Урдинском лесхозе регулируют их естественные враги — ктыри (Asilidae) и сколии (Scoliidae). Личинки ктырей в большом количестве обнаруживались в почвенных пробах вместе с личинками хрущей. Взрослые ктыри многократно были пойманы с добычей, причем установлено, что в массе они уничтожают мелких хрущиков — песчаного хруща и кузек посевного и степного. Наибольшее значение имеют ктыри Machimus gonatistes Zell., Echthistus rufinervis Wied., Neomochtherus perplexus Beck., Astochia caspica Herm., Satanas gigas Eversm. Из сколий в даче Жаскус отмечены Scolia flavifrons haemmorrhoidalis F., S. maculata maculata и S. quadripunctata F., но их воздействие на численность хрущей не исследовано.

Биология и экология хрущей в Урдинском лесхозе

Песчаный хрущик (Anomala errans F.) — типичный ксерофил, обитатель слегка заросших травами котловин и бугров, что совпадает с указаниями С. И. Медведева (1949); встречается под одиночными деревьями, кустами, а иногда и в совершенно открытом песке, а также в сосняках, т. е. в сухих, хорошо прогреваемых песчаных почвах с небольшим количеством гумуса. Массовый лёт в 1953 г. наблюдался с 13 по 23 июня перед заходом солнца. Жуки летают низко над открытыми песками; характерно, что в парке с густым травяным покровом хрущик летает по песчаным дорожкам, не сворачивая в траву. Личинки вредят в питомнике сеянцам всех пород. Наши наблюдения подтверждают сообщение В. Я. Парфентьева (1953) о том, что личинки этого хрущика в Урдинском лесхозе повреждают корни травянистой растительности, а также сосны, тополя и джузгуна на песках.

Ивовый хрущик (Anomala dubia L.) обнаружен нами лишь в личиночной стадии всего в нескольких пробах. Ни один жук этого вида нами не встречен. В районе р. Урала обычен в песках, но придерживается более увлажненных низких местностей (Арнольди, 1952).

По данным С. И. Медведева (1952), этот вид на крайнем юге своего распространения (куда относятся и Нарынские пески) избегает очень сухих возвышенных участков и предпочитает пониженные пески с более богатой растительностью.

Кузька степной (Anisoplia deserticola F. W.) и посевной (A. segetum Zoubkovi Kryn.). Жуки летали в 1952 и 1953 гг. с начала июня, а к 20 июня стали попадаться лишь единичными экземплярами. Они встречались в нарынах, на ашиках, на лимане и в парке лесхоза, питались на злаках, главным образом на кияке. Личинки посевного кузьки собраны лишь в единичных экземплярах в питомнике и в парке лесхоза. Личинки степного кузьки встречались в нарынах, под деревьями на буграх, а на ашиках — на открытых местах (питомник).

Чернолобый хрущик (Adoretus nigrifrons Stev.). Единичные личинки его встречались на буграх и в питомнике. В Средней Азии жуки повреждают листья и побеги лоха, а личинки — корни пескоукрепляющих растений (Медведев, 1952).

Белый хрущ (Polyphylla alba Pall.) в обследованных нами условиях в барханных песках отсутствовал. Его личинки обнаружены в луговых почвах на ашиках, в парке лесхоза под тополями и на винограднике, где их в больших количествах выбирают весной, при откапывании кустов. Лёт его в 1952 и 1953 гг. начался в 20-х числах июня; белый хрущ летает в часы заката. Самки его обнаруживаются очень редко, что отмечено еще Н. Л. Сахаровым (1918). По нашим наблюдениям, личинки белого хруща предпочитают корешки винограда и тополя, но в питомниках подгрызают корешки и других древесных растений. Повреждение тополя отметил и Л. В. Арнольди (1952) в пойме р. Урала; характерно, что и там белый хрущ отсутствует в более сухих песках (надпойменной террасы).

Волосатый хрущ (Anoxia pilosa F.) в наших сборах был очень редким. Лёт его в 1953 г. наблюдался во второй половине июня в 17 час. на мелкобугристых песках со слабым травяным покровом (вблизи выходов глинистых горизонтов и лугово-солончаковатых почв на юго-восток от поселка Урды); летает белый хрущ очень быстро, на высоте 0,5—1,0 м над землей. Л. В. Арнольди (1952) также отмечает, что в пойме р. Урала этот вид придерживается более низких и избегает чисто песчаных местностей. В степной и лесостепной зоне личинки волосатого хруща повреждают сосну (Медведев, 1952), на Украине — виноградную лозу (Медведев, Тремль, Шапиро, 1952).

Собачий хрущ (Lasiopsis caninus Zoubk.) селится во влажных, более сформированных, обильно гумусированных почвах с дерниной.

Из табл. 3 видно что в наших условиях, как и по нижнему течению Урала (Арнольди, 1952), собачий хрущ обитает под пологом лесонасаждений. На лимане благоприятные условия для поселения хруща создаются высоким травостоем, наличием дернины и высоким содержанием гумуса.

Таблица 3

Характеристика почв в разных биотопах

Характер биотопа	Уровень грунтовых вод в м	Влажность почвы на глубине 15—25 см в %	Содержание гумуса на глубине до 10 см в %	Колич. личинок собачьего хруща	
				на 1 $м^2$	в % от общего числа хрущей
Песчаная котловина	0,5—1,5	2,04—4,79	0,3	0	0
Песчаный бугор	4,56—5,21	2,65—6,27	—	0	0
Куртины черной ольхи	0,57—1,09	2,11—8,35	0,83	86,8	100
„ белой акации	0,58—1,12	1,36—10,77	0,58	17,2	100
„ тополя в котловине	—	—	0,73	44,8	100
„ сосны	0,77—1,39	1,10—4,48	0,34	2,3	46,5
Лиман	0,08—0,71	14,52—20,81	?	6,3	100

Наши наблюдения в черноольховом насаждении с примесью сосны показали, что в той части, где преобладает сосна, собачий хрущ почти не встречается. В чисто ольховой части большее количество личинок хруща обнаружено в центре (27 особей на пробу), а при передвижении от центра к опушке количество хрущей уменьшается (три особи на пробу).

Пробы, взятые в ольховом насаждении под «окнами» в пологе, повторяют ту же закономерность: здесь плотность личинок под пологом была наибольшей (66 особей на пробу), а под окном падала (18 особей). Однако в просветах с очень плотной дерниной (особенно с тростником) количество хрущей увеличивалось до 84 особей на пробу. В почве под смешанным (сосна с белой акацией) насаждением в даче Мечет-Кум были обнаружены личинки только собачьего хруща, в среднем 47,2 на 1 м². В части куртины с господством сосны численность личинок не превышала 11,5 экз. на 1 м², а в части с господством белой акации достигала 104 экз. на 1 м². Очень характерны большие различия в плотности личинок собачьего хруща на 1 м² в насаждениях различных пород (табл. 2).

Массовый лёт собачьего хруща в 1953 г. начался в середине июня. Летают жуки перед самым заходом солнца. Собачий хрущ совершенно не обнаружен нами на открытых песчаных пространствах, как это указывает А. И. Ильинский (1948).

Белоопыленный хрущ (Chioneosoma pulvereum Knoch.) летал в 1953 г. во второй половине апреля на ашиках и в нарынах. В начале мая встречались уже только единичные экземпляры. По данным Л. В. Арнольди (1952), этот хрущ заселяет пески надпойменной террасы р. Урала, предпочитая менее разбитые. В. Я. Парфентьев (1953) находил в Урдинском лесхозе личинок белоопыленного хруща, но стаций его он не отмечает.

Молочайный хрущик (Amaladera euphorbiae Burm.) предпочитает пески, хорошо прогреваемые и хорошо закрепленные травянистой или древесной растительностью. В большом количестве встречается под одиночными деревьями на буграх и склонах, на ашике, в парке лесхоза и по опушкам насаждений. Лёт в 1952 и 1953 гг. наблюдался в первой половине июня.

Цветоройка (Hoplia paupera Kryn.) встречалась редко. Удалось поймать лишь несколько экземпляров жуков 25—29 июня 1953 г., вскоре после рассвета, на травяном покрове неподалеку от поселка Урды; в 1952 г. был пойман один жук 24 июня. Личинки были найдены под тополями на буграх. Отмеченная В. М. Левиным малая цветоройка (H. parvula Kryn.) нами не найдена.

Оленка мохнатая (Epicometis hirta Poda) начала летать в 1953 г. с конца апреля и встречалась в массе в течение всего мая, питаясь на цветах тополей, ив и лоха (последние начала грызть еще даже нераспустившимися); в начале июня число жуков этого вида стало резко убывать. Как явный сапрофаг, оленка должна откладывать яички в местах скопления растительного детрита (Гиляров, 1939; Медведев, 1952), но ее конкретные местообитания в наших условиях не выявлены; личинки найдены лишь в нескольких пробах под насаждениями сосны. В пойме р. Урала оленка предпочитает более богатые органическими веществами или искусственно удобренные участки (Арнольди, 1952).

В отношении волжского хруща (Amphimallon volgensis Fisch.), отмеченного В. М. Левиным (Гаель, 1953), следует сказать, что ни одного жука этого вида мы не нашли, а под описание его личинки в основных определителях (Ильинский, 1951; Медведев, 1952) целиком подходит и личинка собачьего хруща (Lasiopsis caninus Zoubk.). Из этого следует, что регистрировать наличие волжского хруща по личинкам нельзя.

Вредная деятельность хрущей и меры защиты от них

Многочисленные раскопки не выявили значительного повреждения корневых систем ни во взрослых лесных куртинах, ни на участках соснового самосева 8—10-летнего возраста. Из этого можно сделать заключение, что для древесных насаждений 8—10 лет и старше почвенные вредители в условиях Урды практического значения не имеют.

В питомниках и на молодых культурах обнаружены повреждения сеянцев и саженцев личинками песчаного хрущика и некоторых других. В питомниках вполне эффективным оказалось протравливание почвы парадихлорбензолом из расчета 25 г в лунку глубиной в 20—30 см с размещением лунок 1 × 1 м; протравливание было проведено осенью 1951 г. и при обследованиях весной и осенью 1953 г. на обработанных участках личинок не оказалось, а на соседних — были. Весной 1953 г. был поставлен опыт по опудриванию семян сосны 12%-ным дустом гексахлорана; опудривание проводилось после смачивания семян водой из расчета две части дуста на 100 частей семян (по весу). По данным осеннего обследования, опыт оказался удачным: всходы сосны в конце вегетационного периода были в хорошем состоянии, а личинок на площади, засеянной опудренными семенами, обнаружено не было.

На винограднике (в парке лесхоза), несмотря на проведенное осенью 1951 г. протравливание парадихлорбензолом по вышеописанной методике, при весеннем откапывании кустов и в 1952 и в 1953 гг. обнаруживалось значительное количество личинок белого, молочайного, песчаного и других хрущей; однако на соседних с протравленными участках личинок было больше. Из этого следует, что здесь протравливание парадихлорбензолом не оказалось столь эффективным, как на песках питомников; возможно, что это объясняется влиянием перекопок, удобрения и других агротехнических мероприятий на фумигационное действие инсектицида.

Наиболее эффективной мерой защиты виноградника пока остается ручная выборка личинок при весеннем откапывании кустов.

В Урдинском лесхозе отмечена вредная деятельность оленки — повреждаются цветы многих древесных и кустарниковых растений; нападение ее на раскрывающиеся бутоны и цветы лоха, безусловно, снижает урожай плодов.

Выводы

Обследование почвенной энтомофауны Нарынских песков показало, что наименее заселенными оказались песчаные бугры (в них личинки встречаются редко и единичными экземплярами). Остальные местообитания располагаются по плотности заселения в следующем порядке: песчаные котловины с травяным покровом, куртины сосны, белой акации и тополя в котловинах, затем — куртины тополя на склонах и вершинах бугров, а наиболее заселены куртины ольхи.

В куртинах лиственных пород в котловинах преобладает по количеству особей собачий хрущ (Lasiopsis caninus Zoubk.); в куртинах сосны он составляет около 10%, а в куртинах тополя на склонах и вершинах бугров и в заросших травами песчаных котловинах собачий хрущ не обнаружен; в этих биотопах подавляющее большинство особей представлено двумя видами: песчаным (Anomala errans F.) и молочайным (Amaladera euphorbiae Burm.) хрущиками.

Собачий хрущ предпочитает сформированные, влажные, более богатые гумусом песчаные почвы, а песчаный и молочайный хрущики предпочитают пески, но избегают тех мест, где песок хотя бы в малой степени подвергается перевеванию (открытые бугры), и поэтому заселяют песчаные котловины; если же поселяются на буграх, то не на голых, а с отдельными деревьями или куртинами тополя. Хотя личинки хрущей питаются корнями растений, во взрослых лесных насаждениях вред от них ничтожен. В питомниках обнаружена гибель растений от личинок песчаного хрущика. На винограднике вредят песчаный и молочайный хрущики, а также белый хрущ (Polyphylla alba Pall.). Обработка почвы парадихлорбензолом и опудривание семян дустом гексахлорана дали в питомниках вполне удовлетворительный эффект.

Литература

Арнольди Л. В., 1952. Общий обзор жуков области среднего и нижнего течения р. Урал, их экологическое распределение и хозяйственное значение, Тр. ЗИН АН СССР, т. XI.

Березина В. М., 1936. Изменение энтомофауны почв в связи с переходом их из условий степи в условия леса. Итоги н.-иссл. работ ВИЗР за 1935 г.

Брысова Л. П., 1953. Лесорастительные свойства Урдинских песков (канд. дисс.), МГУ.

Гаель А. Г., 1952. Облесение бугристых песков засушливых областей, География

Гиляров М. С., 1939. Влияние почвенных условий на фауну почвенных вредителей, Почвоведение, № 9.— 1941. Методы количественного учета почвенной фауны, там же, № 4.— 1942. Сравнительная заселенность почвенными животными темноцветной и подзолистой почв, там же, № 9—10.— 1949. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых, Изд-во АН СССР.— 1949а. Диагностика и география почв в свете почвенно-зоологических исследований, Усп. совр. биол., вып. 3(6).— 1951. Роль почвенных животных в формировании гумусового слоя, там же, вып. 2.— 1953. Почвенная фауна и плодородие почвы, Тр. конф. по вопр. почвен. микробиол., связанным с внедрением в сельск. хоз-во комплекса Докучаева — Костычева — Вильямса, Изд-во АН СССР.

Головянко З. С., 1951. Зависимость между степенью освещения лесной почвы и степенью зараженности ее личинками майского хруща, Гослесбумиздат.

Гречкин В. П., 1951. Очерки по биологии вредителей леса, изд. МОИП.

Григорьева Т. Г., 1950. Роль растительного покрова в формировании почвенной фауны, Почвоведение, № 11.

Ильинский А. И., 1951. Обследование заселенности почвы вредными насекомыми при защитном лесоразведении, Гослесбумиздат.

Ильинский А. М., 1923. Список вредителей сельского хозяйства Астраханского края, Астрахань.

Крупеников И. А., 1951. Наблюдения над влиянием насекомых на почву, Бюлл. МОИП, т. VI, вып. 1.

Медведев С. И., 1949. Пластинчатоусые (Scarabaeidae), Фауна СССР. Жесткокрылые, т. X, вып. 3 (хлебные жуки и близкие группы), Изд-во АН СССР.— 1951. То же, вып. 1 (хрущи).— 1952. То же, вып. 2 (хрущи).— 1952а. Личинки пластинчатоусых жуков, Изд-во АН СССР.

Медведев С. И., Тремль А. Г., Шапиро Д. С., 1952. Фауна вредителей агролесомелиоративных питомников в лесостепной и степной зонах Украины, в кн. «Защита лесонасаждений от вредителей и болезней», Изд. АН УССР.

Парфентьев В. Я., 1953. Вредители Урдинских лесных насаждений, Тр. Республиканск. станции защиты раст. Казахского филиала ВАСХНИЛ, т. 1.

Сахаров Н. Л., 1918. К биологии белого хруща — Polyphylla alba Pall., Астрахань.

Топчиев А. Г., 1952. Распределение личинок пластинчатоусых в различных типах лесных посадок юго-востока УССР, в кн. «Защита лесонасаждений от вредителей и болезней», Изд. АН УССР.

Харазишвили К. В., 1953. Хрущи как вредители древесных пород в Грузии, Сообщ. АН Грузинской ССР, т. XIV, № 7.

Шиперович В. Я., 1939. Фауна почв и древостоев в различных типах леса заповедника «Бузулукский бор», Зоол. журн., т. XVIII, вып. 2.

Якубов Т. Ф., 1951. Опыт облесения и закрепления песков северного Прикаспия, Изд-во АН СССР.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

ПРУДЫ И ИХ РЫБОПРОДУКТИВНОСТЬ В ЗОНЕ ИНГУЛЕЦКОГО ОПЫТНОГО ОРОСИТЕЛЬНОГО МАССИВА

В. А. МОВЧАН

Институт гидробиологии АН УССР

Орошение больше всего нужно и больше всего пересоздаст край, возродит его...

В. И. Ленин, Соч., т. 32, стр. 297

Колоссальные успехи колхозного строя, организационно-хозяйственное укрепление колхозов неразрывно связаны с созданием многоотраслевого хозяйства. Во многих районах Украинской ССР, наряду с садоводством, пчеловодством и другими так называемыми дополнительными отраслями сельского хозяйства, успешно развивается и прудовое рыбоводство. Однако в степных районах республики эта высокоэффективная отрасль не нашла еще должного развития, хотя перспективы для этого имеются большие. Опыт рыборазведения в отдельных колхозах степи УССР показал высокую продуктивность прудов и водоемов этой зоны. Можно не сомневаться, что при организации на этих водоемах рыбоводства на основе передовой советской науки, на основе материалистического мичуринского учения они будут давать наивысшую рыбопродуктивность из всех замкнутых водоемов Советского Союза.

Состоявшийся в сентябре 1953 г. Пленум ЦК КПСС подчеркнул необходимость всемерного развития прудового рыбоводного хозяйства в южных областях СССР, где оно еще стоит не на должной высоте.

Сооружение Каховского гидроузла и оросительной системы приведет к коренному улучшению климатических условий на юге Украинской ССР. Этому же будет способствовать и густая сеть прудов и водоемов, сооруженных колхозами и совхозами в естественных ложбинах, у истоков рек, в верховьях балок и оврагов и в других естественных понижениях, а также на малых реках. В зоне Ингулецкого опытного оросительного массива (Снигиревский и Октябрьский районы Николаевской области и Белозерский район Херсонской области) на равнинной, изрезанной балками и оврагами поверхности степи колхозы уже создали много прудов, количество которых будет все время увеличиваться на базе водоснабжения из сооружаемых оросительных каналов.

Изучение вопроса о целесообразном использовании этих водоемов для целей рыборазведения имеет большое народнохозяйственное значение.

Природные условия Ингулецкого оросительного массива довольно благоприятны для развития здесь карпового прудового хозяйства. Почвы степи УССР в целом отличаются значительным плодородием. Бесструктурные и бесперегнойные почвы степей, как считает В. Р. Вильямс, являются наиболее древними стадиями единого почвообразовательного процесса. Органическое вещество (в содержании 1—2%) состоит исключительно из органов растений и микроорганизмов (Александров, 1952). Теплый климат степи УССР благоприятствует росту рыб, в первую очередь такой быстро растущей породы, как карп.

Вегетационный период для карпа в степи УССР более продолжителен, чем в других зонах. Теплый сезон продолжается 7—7,5 месяцев, и средняя температура каждого из летних месяцев не бывает ниже 20°. В июле и августе средняя относительная влажность (в 13 час.) составляет 35—45%. Осадков выпадает 200—450 мм в год; максимум их приходится на первую половину лета (Берг, 1938). В частности, климатические условия в районе Николаева характеризуются следующими данными: температура воздуха самого холодного месяца —4,0°, самого теплого 23,1°, среднегодовая 9,7°; среднегодовая относительная влажность воздуха — 74%, средняя наиболее сухого месяца — 63%; среднегодовая облачность — 52%; годовая сумма осадков — 388 мм, летом — 145, зимой — 77; число дней с осадками в году — 89 (Борисов, 1948). Следовательно, температурные условия степи соответствуют физиологическим и биологическим особенностям карпа как теплолюбивой рыбы.

Нами разработан метод 1-летней культуры карпа, при котором в течение одного вегетационного периода карп из икринки вырастает до 600—800 г и более вместо обычных 20—25 г. Для этой цели пригодны относительно небольшие кормные пруды, зарыбляемые хорошо окрепшими мальками карпа из расчета 1200—1500 экз. на 1 га водной площади.

Применяя 1-летнюю культуру карпа, мы уже в период формирования личинок, когда они еще не приспособлены к новой среде и к самостоятельному питанию, стремимся создать им такую экологическую обстановку, которая бы благоприятствовала успешному росту и развитию их на данной стадии существования. При этом мы исходим из положения Т. Д. Лысенко (1949) о том, что «раскрытие закономерностей взаимоотношений организмов с условиями внешней среды есть основная задача агробиологии... чем лучше мы будем понимать взаимосвязь организмов с условиями внешней среды, тем лучше можно управлять организмами, пользуясь возможностями регулирования и создания условий внешней среды».

При помощи нашего метода однолетней культуры карпа многие колхозы южных областей УССР зарыбляют пруды, пойменные озера Днепра и заливные рисовые чеки мальками карпа, сазана и гибридами карпосазана, которые к осени достигают 600—800 г веса (Мовчан, 1948, 1952).

Многие колхозы южных областей Украинской ССР, организовав на своих прудах культурное рыбоводство, получают значительные доходы от этой отрасли сельского хозяйства. Например, артель им. Жданова Софиевского района Днепропетровской области в 1952 г. вырастила по 15,2 ц карпа на каждом гектаре водной площади и получила от рыбного хозяйства 100 тыс. руб. дохода.

Колхоз им. Сталина Больше-Токмакского района Запорожской области в 1953 г. окончил строительство пруда площадью в 101 га и зарыбил его зеркальным карпом.

Опыт колхоза им. Сталина Верхне-Хортицкого района той же области, где имеется два пруда, зарыбленных днепровским сазаном, показал, что сазан в прудах дает хороший рост. В этих же прудах выращивается рипус, завезенный сюда из озер Урала сотрудниками кафедры ихтиологии и гидробиологии Киевского государственного университета им. Т. Г. Шевченко. В новых водоемах рипус прекрасно прижился и дает прирост втрое больше, нежели у себя на родине.

В 1953 г. рыбоводством начали заниматься некоторые колхозы Херсонской области. Колхоз им. Ворошилова (с. Киселевка Белозерского района), используя атмосферные воды, построил два пруда. Научные работники отдела экспериментальной экологии рыб Института гидробиологии АН УССР помогли колхозу привезти в один из этих прудов годовиков карпа, которые к осени достигли 1000 г веса.

Некоторые колхозы южных областей УССР, проявив творческую инициативу, создали полносистемные рыбоводные хозяйства на небольших ручейках, ключах и даже на атмосферных водах.

Интересный опыт по наполнению прудов водой из артезианских скважин провел колхоз им. Мичурина (с. Новая Покрова, Ново-Троицкого района, Херсонской области). Вода через обычные железные трубы выходит наружу и сливается в пруд. Таким же путем снабжается водой пруд в артели им. Молотова того же района. Опыт водоснабжения прудов из артезианских скважин заслуживает широкого внедрения в практику других колхозов южных районов Советского Союза.

В колхозе им. Ильича, Котовского района, Одесской области вода поступает в пруды из колодцев. Колхоз успешно занимается рыборазведением в этих прудах.

Колхоз им. Ворошилова, Ульяновского района, Кировоградской области создал крупное прудовое хозяйство на площади в 48 га, используя для этой цели балки, где до того произрастали только сорняки. Рыбоводство приносит этому колхозу до 300 тыс. руб. ежегодного дохода.

Как мы уже указывали, степь УССР по продолжительности вегетационного периода, температурным и почвенным условиям является более благоприятной для рыборазведения по сравнению с другими зонами УССР. Однако основным фактором, определяющим возможность и эффективность организации и ведения прудового рыбоводного хозяйства вообще, является наличие достаточных резервов воды весной во время наполнения прудов, а также летом, учитывая значительную испаряемость воды в этот период. В этом отношении степь УССР относится к районам, характеризующимся не только общим значительным недостатком влаги, но и неравномерным распределением ее на протяжении вегетационного периода, что ограничивает возможности ведения здесь правильного рыбоводного хозяйства.

Большие перспективы в развитии прудового рыбоводного хозяйства открываются в связи со строительством Ингулецкой оросительной системы. Запроектированы пруды в бассейне балок Веревчиной, Белозерки, Волчьей и других небольших балок. В большинстве случаев пруды непосредственно примыкают к населенным пунктам, располагаясь выше их по течению, а некоторые находятся непосредственно в населенных пунктах. Пруды запроектированы копаные, с напуском воды из оросительной сети, для чего на подводящем канале устраивается водоспуск. Забор воды производится с помощью нажимного фильтрующего колодца и водосборной колонки. Пруды и водоемы запроектированы для тех населенных пунктов, которые расположены на плато или в балках, где нет возможности получать воду из артезианских скважин.

Поверхностный сток в пределах массива при полном зарегулировании его недостаточен для пополнения прудов и для удовлетворения всех нужд населения в воде. По данным гидрологических расчетов Института гидрологии и гидротехники АН УССР (Коберник, 1953), суммарный сток в средний водный год для территории соседнего со Снигиревским — Баштанского района равняется 21 300 м³ воды с 1 км².

В целях увеличения водоотдачи прудов их намечено подпитывать за счет сборных вод ирригационной системы и специальных оттоков из оросительных каналов. Последнее производится через специально устраиваемые сбросные сооружения на магистральном канале и хозяйственных распределителях.

Вода из магистрального канала через сбросное сооружение поступает в пруд, расположенный у канала, наполняет его до отметки НПГ (нормального проектного горизонта), после чего переливается через водосливное сооружение и наполняет ниже расположенные пруды. Наполнение прудов происходит в конце марта и начале апреля. В течение всего поливного периода водоотдача и потери из прудов пополняются из каналов.

Единственным крупным недостатком такой системы, с рыбоводной точки зрения, является отсутствие систематического водообмена, ибо про-

точность обеспечивается лишь периодическими попусками воды из оросительной сети. Все запроектированные пруды, являясь водоснабжающими, на зиму не спускаются. Основные показатели прудов Ингулецкого массива приведены в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Местоположение прудов	Бассейн балки	Площадь зеркала при НПГ в га	Объем пруда при НПГ в тыс. м³
	Проектируемые пруды			
1	Пос. им. Кирова	Волчья	14,7	199,0
2	С. Александровка	Безымянная	2,4	58,0
3	С. Софиевка	„	5,6	70,4
4	С. Томина Балка	„	9,1	162,0
5	С. Грецеково	Левый приток Веревчиной	6,8	75,0
6	С. Рожновка	Правый „ „	1,6	33,0
7	С. Чернобаевка	Левый „ „	2,2	44,0
8	С. Гусановка	Правый „ „	2,42	42,0
9	С. Любино	Веревчиная	73,0	1000,0
10	С. Бурхановка	„	60,0	825,0
11	С. Первомайск	„	60,0	640,0
12	С. Светлая Дача	Левый приток Веревчиной	44,0	526,0
13	С. Шкурино	Веревчиная	84,0	880,0
14	С. Загоряновка	Левый приток Веревчиной	14,5	170,0
15	С. Максимовка	Белозерка	35,0	500,0
16	С. Вавилово	„	73,0	982,0
17	С. Ново-Киевская	„	59,0	776,0
18	С. Куйбышевка	Веревчиная	54,0	834,0
19	2-е отделение совхоза „Красное Знамя"	Левый приток Белозерки	42,0	530,0
20	Колхоз им. XVII партсъезда	Волчья	3,25	57,0
	Восстанавливаемые пруды			
1	С. Кисилевка (верхний пруд № 1)	Сухая	18,8	286,0
2	С. Кисилевка (пруд № 2)	„	14,9	43,0
3	С. Надеждовка	Правый берег Белозерки	14,8	298,0
	Существующие пруды			
1	С. Кисилевка	Белозерка	58,7	650,0
2	3-е отделение совхоза „Красное знамя"	„	30,0	320,0

Бичом прудов степной полосы является их заиление. Основная причина заиления — эрозийные процессы смыва и размыва почвы с водосборной площади; меньший вред причиняет размыв берегов. Процессы смыва и размыва наиболее интенсивно протекают на путях концентрации водных потоков, т. е. уже на существующих оврагах и балках. Однако эти процессы могут происходить и на другой площади. Особенно сильно заиливаются пруды, имеющие водосбор, склоны которого распаханы в продольном направлении.

Основной мерой борьбы с заилением прудов является обсадка их лесными полосами. Последние шириной в 20 м устраиваются вокруг пруда, на расстоянии 20 м от уреза воды, с разрывами в 30 м через каждые 300 м. Располагать лесные полосы непосредственно у уреза воды не следует, так как это вызывает засорение пруда листьями.

И. И. Гордиенко (1953) указывает, что для защиты прудов от заиления в Баштанском районе (соседний со Снигиревским) во время весенних паводков и ливней, а также для защиты от чрезмерного испарения воды вокруг водоемов создается зеленое кольцо. Для этого по обе стороны пруда на всю его длину закладывается 10-рядная полоса шириной в 21 м с 1,5-метровым междурядьем и расстоянием в ряду между сеянцами — 0,75 м. В полосах оставляется перерыв в 50 м для прогона скота к водоему на водопой. Чтобы предупредить заиление прудов, на дне балки, которая открывается в пруд, создается мулофильтр. Длина мулофильтра (в направлении стока воды) обычно равняется 200 м, а ширина (перпендикулярно стоку воды) — ширине балки.

И. И. Гордиенко считает, что пригодными для мулофильтра являются такие кустарниковые и древесные породы, которые выдерживают кратковременное затопление и в то же время обладают засухостойкостью и хорошо кустятся, ибо только густые мулофильтры могут предупредить заиление прудов. Рекомендуется использовать черную бузину и аморфу, а также лозы, которыми засаживаются 10—20 рядов нижней части мулофильтра.

В Баштанском районе плотины прудов — земляные и имеют в высоту 2,0—8,0 м и в ширину по верху — 1,5—10,0 м. Откосы плотин, как сухой, так и мокрый, не имеют специальных укреплений.

С целью укрепления плотины мокрый откос ее рекомендуется засаживать лозами: пурпурной коноплянной, ползучей, каспийской миндалелистной, волнистолистной. Сухой откос плотины должен оставаться необлесенным.

Горизонт воды в проектируемых прудах будет систематически колебаться в пределах 30—40 см, что приведет к резкому уменьшению количества личинок анофелеса либо к полному их уничтожению.

Из суммарной площади запроектированных прудов — 784,8 га — площадь мелководий с глубинами до 1 м составляет 352,4 га, или 45%. Например, при величине зеркала отдельных прудов от 1,6 га (пруд у с. Ражновки) до 64 га (пруд у с. Шкуриновки) соответствующая площадь мелководий составляет от 0,4 до 51 га. Максимальные глубины прудов колеблются в пределах 1,65—6,65 м. Коэффициент извилистости береговых линий пруда изменяется от 2 до 3,2.

В связи со строительством в этой зоне прудов и водоемов остановимся кратко на характеристике р. Ингульца как основного источника для водоснабжения оросительной системы.

Ингулец, правый приток Днепра, берет начало выше с. Елисаветградки, Александровского района, Кировоградской области и впадает в Днепр в 18 км выше г. Херсона. Протяженность его — 540 км, водосборная площадь — 14 460 км². Средняя ширина реки — 60—80 м. В нижнем течении Ингулец судоходен (рис. 1).

В верхнем и среднем течении Ингулец протекает в пределах Украинского кристаллического массива, а в нижнем пересекает область Причерноморской впадины. В районе от с. Лозоватки до г. Кривого Рога река глубоко врезается в выходы кристаллических пород гранитов, гранитогнейсов и железнорудных кварцитов, образуя порожистую часть. Ниже Кривого Рога она пробивает себе дорогу среди осадочных пород. Берега нижнего течения реки и долина этого участка сложены из верхнетретичных известняков и четвертичных лёссовых отложений.

Почвы прилегающей к речной долине местности относятся к мало- и среднегумусным черноземам. В низовье местами встречаются эродированные почвы.

Химический состав и минерализация воды Ингульца в различных пунктах неоднородны. По данным Днепропетровского института гидробиологии за 1948 г., в ионном составе воды верхнего участка реки преобладают гидрокарбонаты и кальций. Вода нижнего участка реки по характеру ионного состава относится к хлоридному классу натриевой группы. Сумма ионов в летний период изменяется по направлению от истоков к устью в пределах 260—950 мг/л. Минерализация воды резко повышается в последний период, достигая в районе Кривого Рога 3144 мг/л. Весной, во время половодья, сумма ионов в речной воде падает до 180 мг/л, а в период летней межени она снова повышается до 700 мг/л (данные за 1940 г.).

У Кривого Рога Ингулец принимает с левой стороны крупный приток — Саксагань длиной в 144 м и площадью водосбора 3025 м². Минерализация воды в Саксагани более

высокая, чем в Ингульце, и колеблется в пределах от 500 до 1800 мг/л. На Саксагани построено Крэссовское водохранилище площадью около 500 га.

Выше порожистой части Ингульца в результате зарегулирования стока создано Карачуновское водохранилище площадью в 3650 га со средней глубиной в 5—6 м. Площадь третьего в системе Ингульца, Христофоровского водохранилища, расположенного на р. Боковенькой — притоке р. Боковой, впадающей в Карачуновское водохранилище у с. Андреевки, составляет 120 га, глубины достигают 5—6 м.

Ингулец течет очень медленно; на протяжении около 100 км от самой Снигиревки речное русло почти не имеет уклона.

Как известно, днепровские воды в период весеннего половодья, а также часто и летом подпирают воды Ингульца. Для использования днепровской воды, поступающей в Ингулец, в целях орошения массива колхозных земель между Ингульцом и Бугом решено повернуть течение реки вспять. Для этого русло Ингульца предполагают несколько углубить, с тем чтобы создать небольшой уклон от Днепра; будут срезаны перекаты и выстроены две насосные станции для подачи воды в каналы. Таким образом, ингулецкие и днепровские воды будут использованы на орошение полей и частично для наполнения прудов.



Рис. 1. Малая река Ингулец (с. Снигиревка Николаевской области).
Фото В. А. Мовчана

Промысловый лов рыбы в Ингульце и Саксагани не производится. Ихтиофауна Ингульца, Саксагани и их водохранилищ представлена на 80—85% сорной рыбой, в основном горчаком и бычками, и лишь 15—20% ее составляют промысловые виды — карась, плотва, голавль, линь, красноперка, жерех, лещ, сом, щука, окунь, сазан. В верхнем участке Ингульца встречается культурный карп, попадающий в реку во время паводков из расположенных невдалеке прудов. Кроме того, молодь карпа ежегодно выпускается в реку Александрийским госплемрыбпунктом Министерства сельского хозяйства УССР.

Реки Ингулец и Саксагань в рыбохозяйственном отношении используются весьма слабо. На базе этих рек в настоящее время нет рыбоводных прудов. Между тем имеется полная возможность использовать с большой экономической выгодой луговые угодья речной системы под рациональное прудовое рыбоводное хозяйство.

Пруды и водоемы в зоне оросительных и обводнительных каналов на юге Украины будут служить для обеспечения водой колхозов и совхозов, полевых станов, животноводческих ферм и населенных пунктов. Но наряду с этим водоемы могут и должны быть использованы для разведения ценных видов рыб. Поэтому совхозы и колхозы должны широко использовать богатые возможности, открывающиеся для творческой инициативы в области строительства новых прудов и водоемов.

Одновременно со строительством отдельных прудов Министерству рыбной промышленности УССР необходимо построить в каждой из южных областей, входящих в зону оросительных и обводнительных каналов, по

два-три полносистемных прудовых рыбоводных хозяйства или рыбопитомника в целях снабжения колхозных прудов рыбопосадочным материалом. В Николаевской и Херсонской областях местами, пригодными для постройки государственных прудовых рыбоводных хозяйств, могут явиться балки Веревчиная и Безыменная.

В 1952 г. отдел экспериментальной экологии рыб совместно с отделом гидробиологии и гидрохимии Института гидробиологии АН УССР проводил научно-исследовательскую работу на прудах в зоне Ингулецкого оросительного массива. В задачи исследований вошло гидрохимическое и гидробиологическое изучение существующих в настоящее время в данной местности прудов и выяснение возможностей рыбохозяйственного их использования.



Рис. 2. Опытный пруд в колхозе „Путь к коммунизму" (с. Покровское Снигиревского района). Фото В. А. Мовчана

С весны проводилась научно-исследовательская работа на прудах Снигиревского и Октябрьского районов Николаевской области. Эти районы характеризуются значительной засушливостью (среднегодовые суммы осадков составляют 360 мм). Поверхность плато представляет собой широковолнистую равнину с небольшим уклоном к морю. В направлении уклона равнину пересекают балки, использованные для устройства нагульных прудов, заполняемых атмосферными водами. Почвенный покров этих балок в основном состоит из чернозема и каштановых почв. Грунтовые воды в балках залегают на глубинах до 8 м. Гидрологический режим прудов в указанных районах довольно неустойчив, так как пруды, питающиеся здесь исключительно атмосферными водами, к концу лета либо остаются совсем без воды, либо сильно мелеют.

Необходимо отметить, что, кроме испарения, во многих прудах вода фильтруется грунтом прудового ложа. Для борьбы с фильтрацией прудов целесообразно применение кольматации, уменьшающей фильтрационные свойства грунтов дна прудов. Для этой цели можно использовать размешанную в воде глину, которая, осаждаясь на дне, проникает в грунт, делая его малопроницаемым. Опыт В. А. Шаумяна (1948) по эксплуатации каналов показал, что после работы их за один сезон в результате кольматации потери воды на фильтрацию уменьшаются более чем вдвое.

В 1952 г. в связи с обильным выпадением весенних осадков почти все пруды Снигиревского и Октябрьского районов были заполнены водой.

После рекогносцировочного обследования для опыта были отобраны наиболее крупные пруды в колхозах «Путь к коммунизму» (с. Покровское) (рис. 2), им. Маленкова (с. Снигиревка), «Коммунар» (с. Бурхановка), а также в первом (рис. 3) и третьем (рис. 4) отделениях Снигиревского зерносовхоза и в совхозе им. Л. М. Кагановича (рис. 5).



Рис. 3. Опытный пруд первого отделения совхоза „Красное знамя" Снигиревского района. Фото В. А. Мовчана



Рис. 4. Опытный пруд третьего отделения совхоза „Красное знамя" Снигиревского района. Фото В. А. Мовчана

В течение всего вегетационного периода 1952 г. на этих прудах проводились систематические ежемесячные рыбоводные гидробиологические и гидрохимические исследования. Практическую рыбоводную работу, а также научные исследования проводили, кроме автора статьи, А. С. Вайнштейн (рыбоводство), А. Д. Коненко (гидрохимия), М. М. Коротун (бентос), М. Л. Подгайко (зоопланктон), Д. А. Радзимовский (фитопланктон).

Пруды Снигиревского района, расположенные преимущественно в узких неглубоких балках, имеют вытянутую плоскую форму, незначительные глубины (до 1—1,5 м) и небольшие размеры (1—3,5 га). Все пруды неспускные, с глухими плотинами. Пруды лежат в низких берегах, лишены древесной растительности и поэтому подвержены действию ветров.

Для защиты прудов от заноса мелкоземом нужно создавать вокруг них древонасаждения. Такие же насаждения необходимы на водоразделах. «Если водоразделы обезлесены, то атмосферные осадки скатываются по поверхности почвы, сносят с собой и пахотный слой, размывают овраги, отлагают снесенный песок в реках, причиняют разливы рек и паводки, вызывают обмеление рек» (Вильямс, 1938). Такое явление мы наблюдаем не только в южных реках, но и в степных прудах, постепенно мелеющих и затем высыхающих.



Рис. 5. Опытный пруд совхоза им. Кагановича Снигиревского района.
Фото В. А. Мовчана

Установлено, что в результате стока ежегодно с каждого гектара пахотных угодий непроизводительно тратится около 750 т воды. Даже в зимний период, во время оттепели, сток с открытых полей составляет около 7 т воды с 1 га поля. С территории же, покрытой лесами, по данным Г. А. Харитонова (1949), в почву весной поступает с каждого гектара на 680 т воды больше, чем с открытой безлесной территории. Поглощенная при этом вода идет на пополнение грунтовых вод, следовательно, увеличивает питание прудов водой.

По мнению А. С. Козменко (1950), в районе с резко выраженным рельефом и наличием на крутых склонах частой и глубокой ложбинности (древней и современной) даже широкие полезащитные полосы, какой бы плотной конструкции они ни создавались, часто бывают не в состоянии задержать сток весенних вод, образующий большие ручьи по ложбинам. Такие ручьи, питающиеся тающим снегом на приводораздельной части склона и ничем не сдерживаемые на межполосной площади, беспрепятственно проходят через лесную полосу. За ее пределами они, сливаясь с другими ручьями, образуют в низовье склона уже большие водные потоки, прорывающие глубокие вымоины и рвы не только на пашне, но и в самих полосах, не говоря уже о прилегающих берегах лощин и суходолов, где они образуют глубокие размывы.

Наблюдения А. Я. Измаильского (1894) за влажностью почвы паро-

вого поля показывают, что бо́льшая часть атмосферных осадков в почве не задерживается. Во время ливней огромные массы воды мало задерживаются в почве, бесполезно стекая в балки и поды. Сооружение прудов в этих местах даст возможность удержать дождевые воды и использовать их для различных производственных целей.

Вследствие сильного сноса мелкозема вода некоторых прудов изучаемого района к концу вегетационного периода превращается в мутную жижу, состоящую из минеральных частиц. Многие пруды атмосферного питания ко второй половине лета совершенно высыхают. Дно таких прудов к осени хорошо просушивается, а в течение зимы — промораживается. В этом случае происходит своеобразное вынужденное частичное летование прудов, что повышает их продуктивность и снижает засолонение.

Благодаря тому, что многие органические вещества смываются в пруды атмосферными водами с водосборных площадей, а также в связи с отмиранием водных организмов в донных отложениях пруда аккумулируется большое количество органических веществ, постепенно минерализующихся. При высыхании прудов соли выпадают в осадки и образуют корку. Для предохранения пруда от засоления можно рекомендовать после испарения воды в пруду корку эту по возможности удалять. Одним из способов удаления вредных солей из почвы является промывка грунта большими массами воды. В связи с этим вновь создаваемые пруды при условии постоянного питания их водой из каналов должны проектироваться полностью спускными. Как известно, наземные растения частично трансформируют соли, поэтому можно также рекомендовать после высыхания пруда и удаления корки засевать дно его солеустойчивыми травами, которые к осени подрастут и могут быть скошены.

Особенно большая засоленность прудов в Баштанском районе Николаевской области была отмечена Е. С. и В. В. Бурксерами (1951). Здесь выделяют как основные — гидрокарбонатные классы вод с преобладающим катионом кальция и сульфатный класс с преобладающим катионом натрия. Промежуточное место между ними занимают воды непостоянного солевого состава, лежащие на границе между гидрокарбонатным и сульфатным классами. В катионном составе их преобладают Ca^{++} или Mg^{++}.

Для изучения такого важного абиотического фактора, определяющего биологическую продуктивность водоемов, как газовый и солевой режим прудов, на территории Ингулецкого оросительного массива проводились ежемесячные (с мая по октябрь 1952 г.) гидрохимические исследования. Необходимо отметить, что вегетационный период 1952 г. отличался от предыдущих лет значительно бо́льшим количеством осадков. Апрельские и майские проливные дожди наполнили мутными потоками воды пересохшие в балках пруды, причем вода сохранилась в них до конца лета.

По данным гидрохимического исследования, вода прудов Снигиревского района умеренно минерализована и относится к гидрокарбонатному классу кальциевой группы. Содержание HCO_3 достигает 350 мг/л, Ca^{++} — 90 мг/л. Ионы Cl^- и SO_4^{--} присутствуют в незначительных количествах — от 5 до 20 мг/л. Общая минерализация колеблется от 250 мг/л в начале лета до 550 мг/л в конце его. По сравнению с водой р. Ингульца и колодцев вода прудов Снигиревского района значительно опреснена. Исключение представляет вода небольшого пруда в совхозе им. Кагановича, находящегося в непосредственной близости от артезианского колодца с соленой водой: из-за попадания в пруд соленой подземной воды вода в нем также сильно засолена — содержание Ca^{++} в ней достигает 476 мг/л и Na^+ — 371 мг/л — и относится к хлоридному классу группы натрия III типа.

Высокоминерализованная вода встречена в небольшом водоеме возле с. Бурхановки, расположенном в глинистом карьере: содержание SO_4^{--} в ней достигает 1244 мг/л и Cl^- 42 мг/л (сульфатный класс группы кальция).

Минерализация воды в подопытных прудах Снигиревского района изменялась в пределах от 200 до 600 мг/л, а в прудах с сульфатными и хлоридными водами — от 1200 до 2000 мг/л. Особенно высока была минерализация после выпадения дождей. Для всех подопытных прудов Снигиревского района отмечено относительное богатство их воды биогенными элементами — соединениями азота и фосфора. В летние месяцы в воде многих прудов обнаружены нитраты в количестве 5 мг/л. Во всех пробах исследуемой воды прудов найден ион NO_2^- в количестве 0,2—0,42 мг/л. Содержание NH_4^+ колеблется от 0,1 до 3,0 мг/л. Содержание фосфора в воде изучаемых прудов в течение всего вегетационного периода не превышало 0,67 мг/л. Динамика содержания фосфатов в воде характеризовалась уменьшением в июне и в июле; в августе концентрация фосфатов немного повысилась. Исключением явился пруд в с. Покровском, в воде которого в июне и в июле обнаружены фосфаты до 0,28 мг/л. В середине лета в воде отдельных прудов повышалась концентрация NH_4^+. Это явление можно объяснить попаданием в воду экскрементов выгуливающихся на колхозных водоемах уток.

Вода подопытных прудов в колхозах Снигиревского района отличается относительно высокой окисляемостью. За период исследования она изменялась от 8 до 28 мг/л в связи со значительной аккумуляцией органических веществ на дне прудов. Обычно наибольшая окисляемость наблюдается к концу вегетационного периода. Кислородный режим прудов в течение вегетационного периода обусловливается рядом процессов, происходящих в водоемах: интенсивностью минерализации органического вещества, процессами фотосинтеза, дыхания водных организмов и др. В связи с тем, что подводные растения и фитопланктон в большей части прудов развиты слабо, процессы фотосинтеза в дневное время недостаточно обеспечивают насыщение воды кислородом, но в тех прудах, в которых происходило «цветение» воды, как, например, в пруду с. Покровского в связи с сильным развитием синезеленых водорослей, в июле и в августе количество растворенного в воде кислорода доходило до 209% насыщения. В остальных прудах, хотя водорослей было мало, все же благодаря естественной аэрации воды в связи с ветровым перемешиванием насыщенность воды кислородом составляла 80—100%.

Реакция воды прудов щелочная, pH колеблется в пределах от 7,7 до 9,2. Уменьшение количества углекислоты смещает pH в щелочную сторону. К концу вегетационного периода содержание CO_2 уменьшается до 0, в связи с чем pH воды увеличивается с 7,7 до 9,4.

Фитопланктон в большей части изученных прудов Снигиревского и Октябрьского районов развит довольно слабо в отношении качественного состава и количественного развития. При этом среди встреченных форм водорослей почти отсутствуют обычные в чистоводных лесостепных водоемах прудовые и прудово-озерные эупланктические водоросли из таких систематических групп, как хризомонадовые, диатомовые, вольвоксовые и перидиниевые, а преобладают водоросли, свойственные мелким водоемам: протококковые, одноклеточные вольвоксовые, некоторые эвгленовые и другие жгутиковые.

Качественный состав и количественное соотношение групп в фитопланктоне разных прудов чрезвычайно однообразны. Среди протококковых водорослей преобладают мелкие формы наннопланктона, главным образом Ankistrodesmus falcatus с его вариететами, A. setigerus и мелкие кокковые формы. В небольших количествах или единичными экземплярами встречаются представители таких родов, как Oocystis, Tetraedron, Kirchneriella. Из вольвоксовых встречаются, главным образом в небольших количествах, хламидомонады и Phacotus lenticularis. Состав эвгленовых очень небогат.

Количественное развитие фитопланктона, как указано, в большей части прудов незначительно, не превышает, даже в период максимального раз-

вития, 400—500 тыс. экз. организмов на 1 л воды, а в большей части проб дает более низкие величины. На фоне этой общей качественной бедности планктона в некоторых водоемах наблюдается массовое развитие синезеленых водорослей, вызывающих «цветение воды».

Относительная количественная бедность фитопланктона и отсутствие, в сущности, сформированного прудового фитопланктона в большинстве изученных прудов Снигиревского района связаны, очевидно, с какими-то специфическими факторами, тормозящими формирование и развитие фитопланктона, так как общие трофические условия (наличие богатого содержания биогенных элементов), по данным химических исследований, в прудах благоприятны, как и температурные условия. Такими факторами могут являться, с одной стороны, неустойчивый гидрологический режим водоемов, подверженных частому высыханию, а с другой стороны,— чрезвычайная мутность воды, неблагоприятно сказывающаяся на вегетации водорослей планктона.

Зоопланктон большей части изученных нами прудов характеризуется значительным однообразием видового состава как в смысле состава населения в отдельных водоемах, так и его сезонной качественной динамики. Однообразие состава зоопланктона определяется сходством условий существования в отдельных водоемах. В состав зоопланктона входит 54 вида, из которых 20 видов ветвистоусых ракообразных, 15 — веслоногих ракообразных и 19 — коловраток. Основное ядро среди них составляется из следующих видов: Daphnia magna, D. pulex, D. carinata, Moina rectirostris, Paradiaptomus alluaudi, Cyclops serrulatus, C. strenuus, Brachionus urcedatus. Эти виды встречаются во всех водоемах в продолжение всего вегетационного периода и развиваются в массовых количествах.

Особенностью зоопланктона прудов Николаевской области является его чрезвычайно богатое общее количественное развитие. Средняя биомасса зоопланктона в 1 м^3 воды равняется от 10 до 20 г, а максимальная доходит до 700 г/м^3. Плотность зоопланктона в исследуемых водоемах колеблется от 100 до 600 тыс. экз. на 1 м^3 воды и только в пруду первого отделения хлопководческого совхоза достигает 1300 тыс. экз. на 1 м^3. В продукции органического вещества основную роль играют кладоцеры и копеподы. Коловратки никакого значения не имеют.

Богатое количественное развитие зоопланктона сочетается с благоприятным для рыбоводства качественным составом биомассы, сконцентрированной главным образом в относительно крупных высококалорийных организмах, представляющих основной корм для молоди карпа и отчасти для взрослых рыб, например Daphnia, Moina, Diaptomus, Cyclops.

Средняя биомасса (на 1 м^3) некоторых опытных прудов, по данным исследований 1952 г., приводится в табл. 2.

Таблица 2

Группы организмов	Средняя биомасса на 1 м^3 в прудах						
	колхоза им. Маленкова, V, VIII, X*	совхоза		колхозов			совхоза им. Кагановича VII
		1-го отд., V—X	3-го отд., V—X	„Коммунар", VIII	„Червона Долина", V—X	„Путь к коммунизму", V—VII, IX—X	
Cladocera	6,02	13,9	7,86	8,102	6,56	87,52	2,8
Copepoda	6,18	4,51	4,27	11,15	8,37	1,47	3,1
Rotatoria	0,0047	0,116	0,044	0,026	0,016	0,011	0,095

* Римскими цифрами обозначены месяцы, в которые производились исследования.

Таким образом, пруды Николаевской области вполне обеспечены питанием для мальков карпа с нормальной, уплотненной посадкой его при условии ведения прудового рыбоводного хозяйства по 1-летнему обороту.

Наличие высокой остаточной биомассы зоопланктона, т. е. количества зоопланктона, остающегося после отмирания и выедания рыбой, позволяет сделать вывод, что в некоторых наиболее глубоких и невысыхающих прудах Николаевской области возможным источником поднятия рыбопродуктивности может быть внедрение дополнительных видов рыб, не конкурирующих в питании с карпом.

Донная фауна исследованных прудов юга не отличается от зообентоса прудов других областей ни в количественном, ни в качественном отношении. Пруды Снигиревского, Баштанского и Октябрьского районов заселяются донной фауной разными путями. Средняя за период исследования плотность и биомасса бентоса в г/м² показана в табл. 3.

Таблица 3

Группы организмов	Средняя плотность и биомасса на 1 м² в прудах						
	колхоза им. Маленкова, V, VIII, X*	совхоза		колхозов			совхоза им. Кагановича, VII
		1-го отд., V—X	3-го отд., V—X	„Коммунар", V—VIII	„Червона Долина", V—X	„Путь к коммунизму", V—VII, IX—X	
Oligochaetae . .	20 / 0,0226	2075 / 1,411889	4724 / 7,1316	60 / 0,044	104 / 0,088	1100 / 1,7765	10 / 0,01
Chironomidae . .	100 / 0,2553	75 / 0,3626	160 / 0,5266	20 / 0,004	101 / 0,567	290 / 0,9489	300 / 3,41
Culicidae	—	—	—	—	20 / 0,011	—	—
Coleoptera	—	—	—	—	16 / 0,2	—	—
Insecta	13 / 0,0733	—	—	—	7,8 / 0,469	10 / 0,04	—

* Римскими цифрами обозначены месяцы, в которые производились исследования.

В результате качественного и количественного анализа донных прибрежных сборов прудов колхоза «Путь к коммунизму» (с. Покровское), первого и третьего отделений Снигиревского совхоза оказалось, что, кроме тендипедид, большое значение имеют олигохеты, преимущественно Tubifex tubifex, Limnodrilus hoffmeisteri, Lumbricus variegatus, Nais variabilis. Во вновь залитом пруду колхоза «Коммунар» (с. Бурхановка) имелись в большом количестве Branchiopodidae, Apodidae и Limnadiidae (Branchipus), Triops, Estheria и др. В новых прудах под водой остается большое количество дождевых червей, которые долго (до 2—3 месяцев) не гибнут и являются прекрасной пищей для рыб. Количество дождевых червей достигает 200 экз/м² пруда.

В прибрежных сборах, несмотря на бедность или отсутствие макрофитов, попадалось большое количество Coleoptera, Dytiscus marginalis, Acilius sulcatus, Cybister, Hybrous. Из клопов встречались Hydrometra, Notonecta, Neucoris cimoides, Nepa cinerea и др.

Как количественное, так и качественное развитие бентоса имеет большое значение для общей производительности водоема, в частности для его рыбопродуктивности.

Достаточное количественное развитие в прудах Николаевской области бентоса и прибрежных животных сочетается с благоприятным для рыбоводства качественным их составом, так как биомасса бентических и литоральных форм представляет основной корм карпов-сеголеток. Благодаря высокой продуктивности бентоса прудов Николаевской области, в которых преобладают Tendipedidae, Oligochaetae, Branchipus, Mollusca и т. д., пруды эти можно считать водоемами, обеспеченными пищей для карпа в условиях 1-летнего хозяйства.

В течение послевоенных лет пруды Снигиревского и Октябрьского районов совершенно не использовались для разведения рыбы. Научными сотрудниками отдела экспериментальной экологии рыб Института гидробиологии АН УССР в колхозах и совхозах были заложены опыты по выращиванию товарного карпа за одно лето в прудах Снигиревского и Октябрьского районов Николаевской области.

Посадочный материал (мальки карпа) для зарыбления прудов пришлось транспортировать из Киевской области на расстояние в 500 км. Транспортировка мальков была осуществлена непосредственно сотрудниками отдела экспериментальной экологии рыб Института гидробиологии АН УССР и прошла вполне удачно. Всего было перевезено автотранспортом и посажено в пруды 50 тыс. мальков карпа. Мальки выращивались на естественных кормах, однако интенсивность роста их была довольно высока. Осенние взвешивания показали, что, например, в пруду первого отделения зерносовхоза в сентябре вес мальков увеличился с 0,2—0,3 г до 240—260 г, в пруду колхоза «Путь к коммунизму» — до 400—450 г, а к концу октября — началу ноября — до 720 г. Особенно интенсивно росла рыба в июле — сентябре.

Общие результаты опытов по рыборазведению в прудах Снигиревского района приведены в табл. 4.

Таблица 4

Местонахождение пруда	Площадь пруда в га	Продолжительность периода выращивания в днях	Средний вес товарного сеголетка в г
Колхоз „Путь к коммунизму"	3,5	105	700
„ „ „	3,5	105	720
„ „Коммунар"	2,5	40	200
1-е отделение Снигиревского зерносовхоза	1,8	105	400
3-е отделение „ „	1,5	105	400
Колхоз им. Маленкова	1,0	100	400
Совхоз им. Кагановича	2,5	75	400

Как показывают наши исследования, столь интенсивный рост карпа и его хорошая упитанность объясняются высокой кормностью прудов.

В течение вегетационного периода 1953 г. рыбоводные исследования проводились в Снигиревском районе.

В табл. 5 приведены некоторые исходные данные об опытных прудах.

Таблица 5

Местонахождение пруда	№ пруда	Площадь в га	Глубина в м
Колхоз „Путь к коммунизму", с. Покровское	5	1,5	1,5
„ „ „ „	6	4,0	2,0
„ им. Суворова, с. Гуляй-Городок	1	3,0	2,5
„ „ „	2	4,0	4,0
Учхоз „Красный агроном", с. Светлая Дача	1	10,0	1,5

Таблица 6

Место обследования	Время обследования по декадам														
	Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
	Температура воды														
Колхоз „Путь к коммунизму", с. Покровское, пруд № 5	25,6	25,8	26,5	25,1	25,3	27,1	24,5	24,7	26,9	23,9	21,7	21,6	14,8	13,5	-
То же, № 6	25,3	25,0	26,2	26,5	26,9	26,8	23,8	24,7	27,9	22,0	21,2	21,4	15,8	15,0	-
Колхоз им. Суворова, с. Гуляй-Городок, пруд № 1	25,5	25,8	26,0	26,6	26,4	26,9	25,3	23,7	25,5	16,6	15,7	15,4	14,5	14,3	-
То же, № 2	26,2	25,9	25,9	26,1	25,9	25,8	25,3	21,0	25,4	18,1	19,0	19,5	14,5	14,2	-
Учхоз „Красный агроном", с. Светлая Дача, пруд, № 1	24,7	28,4	25,3	26,7	26,1	26,0	25,5	24,7	26,3	16,6	15,7	15,3	14,2	14,3	
	Температура воздуха														
Весь район	22,9	22,8	23,2	25,9	26,1	25,8	21,5	21,4	22,5	20,6	20,4	20,5	16,8	16,4	—

Указанные пруды расположены в балках различной глубины и ширины: например, пруды колхоза «Путь к коммунизму» и учхоза лежат в неглубоких балках, имеющих склон к югу.

Температурный режим воды в подопытных прудах и воздуха в их районе характеризуются данными, приведенными в табл. 6. Температура воды в период выращизания карпа была вполне благоприятной для роста и развития его.

Предложенная отделом экспериментальной экологии рыб Института гидробиологии АН УССР схема опытов на прудах связана с применением разной по плотности посадки мальков карпа с целью установления оптимальной плотности, гарантирующей эффективное выращивание товарных сеголетков карпа на естественных кормах. В данном случае плотность посадки мальков карпа в опытные пруды колебалась от 500 до 2500 экз/га (табл. 7).

Данные о результатах выращивания рыбы, приведенные в табл. 7, свидетельствуют о довольно высокой рыбопродуктивности прудов в зоне Ингулецкого оросительного массива. При оценке показателей рыбопродуктивности прудов следует учесть, что показатели эти фактически значительно выше, так как площадь зеркала воды в продолжение всего вегетационного периода сокращалась.

Опыт 1953 г. показал, что оптимальной является плотность посадки мальков карпа в пруды степной зоны Украины в

Качественные показатели	Колхоз „Путь к коммунизму"		Колхоз им. Суворова		Учхоз „Красный агроном"
	Количественные показатели				
Площадь пруда при посадке рыб в га	1,5	4,0	3,0	4,0	10,0
То же при вылове в га	0,9	1,6	1,8	2,0	6,0
В % к первоначальной площади	60	40	60	50	60
Дата посадки рыбы в пруд	2.VII	22.VI	26.VI	2.VII	20.VI
Дата вылова рыбы из пруда	19.X	20.X	24.X	27.X	22.X
Продолжительность выращивания рыбы в днях	109	121	121	118	125
Посажено мальков карпа:					
всего	1500	6000	5000	10000	5000
из расчета на 1 га	1000	1500	2000	2500	500
Общий вес посаженных мальков в кг	1,1	5,6	5,3	8,7	4,7
Посажено годовиков карпа:					
всего	—	500	—	—	—
из расчета на 1 га	—	125	—	—	—
Общий вес посаженных годовиков в кг	—	250	—	—	—
Выловлено рыбы:					
сеголетков, абс.	1420	5214	4980	5980	2615
в % к посадке мальков	94,7	86,9	73,0	59,8	52,3
двухлетков, абс.	—	500	—	—	—
в % к посадке годовиков	—	100	—	—	—
Общий вес рыбы в кг:					
сеголетков	1000	2730	1800	1900	1569
двухлетков	—	800	—	—	—
Прирост рыбы в кг:					
сеголетков	998,9	2724,4	1794,7	1891,3	1564,7
двухлетков	—	550	—	—	—
Продуктивность в кг/га	666,0	818,6	598,2	475,3	156,5
Индивидуальный вес рыбы в кг:					
сеголетков	704	523	410	317	600
двухлетков	—	1600	—	—	—

1000—1500 экз/га, дающая наибольшую продуктивность и наибольший индивидуальный вес сеголетков. Опытами также установлена эффективность совместного выращивания в степных прудах мальков и годовиков карпа (колхоз «Путь к коммунизму», пруд № 6).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что в прудах в зоне Ингулецкого массива вполне возможно в течение одного лета выращивать товарного сеголетка карпа со средним индивидуальным весом в 600 г и больше. Если даже заполненные весенней водой пруды к середине или к концу лета будут высыхать, все же за относительно короткий период в них можно вырастить полноценную товарную рыбу. Отсюда можно сделать вывод, что и те пруды степных районов, которые по каким-либо причинам не будут снабжаться водой из оросительных каналов, все же вполне рационально использовать для разведения рыбы.

В целях организации в зоне Ингулецкого массива 1-летнего прудового рыбоводного хозяйства в колхозах, где имеются нагульные пруды, необходимо создавать специальные пруды для нереста производителей

карпа, чтобы избежать трудоемкой и дорогостоящей работы по перевозке мальков карпа из других областей. Богатство прудов зоны Ингулецкого массива зоопланктоном дает возможность создать здесь высокопродуктивные прудовые рыбоводные хозяйства с 1-летним оборотом.

Ввиду значительного загрязнения прудов органическими веществами, что может отрицательно сказаться на кислородном режиме прудов при уплотненной посадке рыбы, необходимо предусмотреть меры по борьбе с замором рыб путем сооружения аэрирующих воду установок. Дальнейшие исследования как на существующих, так и на вновь строящихся прудах в зоне Ингулецкого массива орошения дадут возможность разработать наиболее рациональную схему рыбохозяйственного их использования.

В колхозах Снигиревского района имеются заливные рисовые плантации, которые целесообразно заселять карпом. В 1952 г. в рисовые чеки ряда колхозов этого района были выпущены мальки карпа. Опыты показали, что на рисовых полях можно с успехом выращивать столового карпа за один вегетационный период.

За последние годы отделом экспериментальной экологии рыб Института гидробиологии АН УССР в результате проведения опытов по рыбохозяйственной оценке эффективности выращивания сазана в прудах колхозов Верхне-Хортицкого района Запорожской области установлено, что сазан также является весьма ценным объектом прудового рыбоводства.

Сазан обладает достаточно высоким темпом роста. Естественная рыбопродуктивность прудов при выращивании в них данной породы достигает 330—400 кг/га. Сазан в молодом возрасте питается коловратками и мелкими личинками тендипедид. Во взрослом состоянии сазан потребляет главным образом животные компоненты бентоса и планктона, из которых на первом месте стоят личинки тендипедид, на втором — ракообразные. При оскудении бентоса пруда сазан переходит на потребление планктических организмов и водной растительности.

Выводы

1. Научно-исследовательская работа по изучению прудового рыборазведения в южных областях УССР в зоне строительства оросительных и обводнительных каналов производится в соответствии с постановлением XIX съезда Коммунистической партии Советского Союза о проведении больших работ по рыбоводству и решением сентябрьского Пленума ЦК КПСС о всемерном развитии прудового рыбоводства в колхозах и совхозах.

2. Природные условия районов, входящих в Ингулецкий массив орошения и обводнения земель, довольно благоприятны для развития прудового рыбоводного хозяйства.

3. В борьбе с эрозией почв основным средством является проведение в жизнь комплекса Докучаева — Вильямса, в частности облесение полей и существующих прудов.

4. На территории Ингулецкого массива (Снигиревский и Октябрьский районы Николаевской области) в скором времени будет сооружен ряд прудов, которые необходимо, наряду с другими целями, использовать также и для рыбоводства.

5. Пруды Снигиревского района, имеющие атмосферное питание, по гидрохимическому режиму вод отличаются большим разнообразием, обусловленным качеством почвы водосборной площади, а также характером почвы дна самого пруда. В связи со смывом дождевой водой с водосборной площади большого количества органических веществ, а также отмиранием планктических организмов в донных отложениях пруда аккумулируются биогенные элементы — соединения фосфора и азота; большая

окисляемость, достигающая 28 мг/л O_2, также вызывается большим количеством органического вещества в водоеме. Вода существующих прудов относится к гидрокарбонатному классу группы кальция. Минерализация воды в подопытных прудах изменяется от 200 до 600 мг/л, а в прудах с сульфатными и хлоридными водами — от 1200 до 2000 мг/л. Газовый режим в исследуемых прудах в общем благоприятен для развития водных организмов. Кислородный режим прудов за вегетационный период характеризуется насыщенностью до 100%. Реакция воды прудов щелочная; pH колеблется в пределах от 7,7 до 9,2. Уменьшение углекислоты смещает pH в щелочную сторону. К концу вегетационного периода CO_2 уменьшается до 0, и в связи с этим pH увеличивается от 7,7 до 9,4.

6. Фитопланктон в большинстве прудов развит довольно слабо в качественном и количественном отношении. Зоопланктон, наоборот, в большинстве прудов очень богат в количественном отношении. Одновременно с этим качественный состав зоопланктона характеризуется значительным однообразием как в смысле состава населения в отдельных водоемах, так и в смысле его сезонной качественной динамики. В составе данной фауны прудов преобладают Oligochaetae и личинки Chironomidae. По продуктивности бентоса исследованные пруды относятся к среднепродуктивным.

7. В связи с длительным вегетационным периодом и большой естественной кормностью прудов в них с успехом можно выращивать столового карпа за один вегетационный период.

8. В зоне Ингулецкого массива организации, проектирующие строительство прудов и водоемов, должны учитывать интересы рыбного хозяйства, которые могут быть уложены в такую, например, схему:

а) при проектировании и сооружении основных крупных оросительных каналов необходимо обеспечить строительство ряда отводных каналов от мелких водохранилищ, с таким расчетом, чтобы эти каналы охватывали возможно бóльшую часть территории и служили бы источником водоснабжения прудов;

б) для борьбы с заилением и засолонением прудов необходимо предусмотреть мелиорацию ложа прудов и водоемов (планировка дна, удаление различного рода заценов, устройство осушительной системы по дну пруда и др.);

в) необходимо обеспечить полную спускаемость прудов и водоемов в осеннее время для вылова из них рыбы, что достигается сооружением на них донных водоспусков;

г) необходимо предусмотреть оставление прудов и водоемов на зиму сухими. В случае невозможности ежегодного выполнения этого в относительно больших водоемах — предусмотреть строительство водоемов по спаренному типу, т. е. по два-три пруда в группе. Это дает возможность оставлять водоемы сухими поочередно, не нарушая в то же время бытовых интересов населения;

д) в связи с тем, что в зону оросительных каналов войдет много существующих прудов и водоемов, рыбохозяйственное состояние которых далеко не соответствует требованиям ведения культурного рыбного хозяйства (водоемы эти неспускные, крайне заилены, по дну отсутствует осушительная сеть), проектным организациям необходимо предусмотреть переоборудование всех этих водоемов на спускные, очистку их от ила и устройство осушительной сети по дну водоемов;

е) так как существующие рыбопитомники в южных областях УССР имеют примитивную техническую структуру и необеспеченное водоснабжение, что значительно снижает их эффективность, необходимо предусмотреть реконструкцию рыбопитомников с целью придания им правильной технической структуры и обеспечения нормальных условий водопитания.

9. Для зарыбления прудов юга Украинской ССР, кроме карпа, можно рекомендовать и сазана. Целесообразно выращивать сазана совместно

с какой-либо планктоноядной рыбой. В прудах и мелких водохранилищах, непригодных для зимнего содержания сазана, можно вести 1-летнее хозяйство. Ориентировочно для получения столового сеголетка сазана рекомендуется сажать в среднем 1000—1200 экз/га хорошо окрепших мальков. Молодь сазана для зарыбления прудов можно вылавливать в пересыхающих пойменных озерах или получать на месте, организуя нерест сазана в прудах

10. Организация культурного рыбоводства в зоне Ингулецкого опытного оросительного массива — дело новое и нелегкое. Все же за последние годы в этих районах многие новаторы колхозов, организовав с помощью научных учреждений опытное выращивание рыбы в своих прудах, добились выдающихся результатов.

Всесторонне обобщить опыт передовых колхозов, применить его во всех колхозах юга УССР, имеющих водоемы,— одна из неотложных задач сельскохозяйственных организаций и рыбохозяйственных научных учреждений.

Литература

Александров Б. А., 1952. Сталинский план преобразования природы в действии, изд. МОИП.

Берг Л. С., 1938. Основы климатологии.

Борисов А. А., 1948. Климаты СССР, Учпедгиз.

Бурксер Е. С. и Бурксер В. В., 1951. Труды Института геологических наук СССР, серия петрограф., минерал. и геохимии, вып. 1.

Гордиенко И. И., 1953. Степное лесоразведение, природа и хозяйство южных районов УССР, Изд-во АН УССР.

Вильямс В. Р., 1938. Почвоведение.

Измаильский А. Я., 1894. Влажность почвы и грунтовая вода в связи с рельефом местности и культурным состоянием поверхности почвы. Результаты исследований влажности почвы в Полтавском уезде с 1886 по 1893 гг., II.

Казаков В. Е., 1951. Повышение плодородия почвы сухих степей, Изд-во «Правда», М.

Коберник С. I., 1953 Организация прудового хозяйства в колхозах. Природа и хозяйство в южных районах УССР, Изд-во АН УССР, Киев.

Козменко А. С., 1950. О взаимодействии леса и степи, Лес и степь, № 1.

Лысенко Т. Д., 1949. Организм и среда, Сельхозгиз, М.

Мовчан В. А. 1948. Экологические основы интенсификации роста карпа, Изд-во АН УССР. — 1952. Развитие прудового рыбного хозяйства в связи с осуществлением Сталинского плана преобразования природы, Изд-во «Знание», М.

Харитонов Г. А., 1949. Влияние полезащитного лесоразведения на влагооборот, Лес и степь, № 1.

Шаумян В. А., 1948. Научные основы орошения, Сельхозгиз, М.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

ВРАГИ РЫБЫ В ПРУДАХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. К. ДЕКСБАХ
Свердловский сельскохозяйственный институт и Уральское отделение ВНИОРХ

Врагами рыб при разведении их в прудах Свердловской области являются в первую очередь насекомые, особенно жуки, а также водяные клопы; из млекопитающих — кутора (водяная землеройка) и норка.

Жуки-плавунцы, кориксы, гладыши

Наибольшее значение для рыбного хозяйства Среднего Урала, в частности Свердловской области, имеют плавунцы из рода Macrodytes (Macrodytes lapponicus Gyll. и M. circumcinctus Ahr. [1]), а также два-три более мелких вида плавунцов. В условиях прудового хозяйства наибольшее значение имеет личиночная стадия, а в условиях озерного хозяйства, вероятнее всего,— стадия взрослого жука.

Размножаясь в массовом количестве, плавунцы причиняют серьезный ущерб рыболовству даже в естественных водоемах. В 1929 г. в оз. Б. Каган Челябинской области[2] они съели за ночь всех карасей, попавших в сети. В том же озере зимой все ловушки-морды, выставленные рыбаками на расчищенных ключах, были забиты взрослыми плавунцами, уничтожившими целиком попавшуюся рыбу.

В 1943 г. в карповом хозяйстве при оз. Шарташ в г. Свердловске плавунцы уничтожили массу мальков карпа, а в следующем году — почти всех мальков. Подобные наблюдения делались и в некоторых хозяйствах других областей СССР, например Московской (Маркевич, 1934), Киевской (Сафонов, 1951).

В карповом питомнике «Горный щит» под Свердловском в начале эксплуатации в 1937—1938 гг. плавунцов в прудах было мало, в последующие годы число их значительно увеличилось. При спуске нерестовых прудов в 1-х числах июля вместе с мальками карпа обычно вылавливались и личинки плавунца в массовом количестве. В 1943 г. только из двух нерестовых прудов было, по данным М. Д. Тиронова, выловлено при полном спуске прудов около 250 кг га различных личинок плавунцов.

В 1949 г. плавунцы встречались во всех 23 прудах хозяйства «Горный щит», а также и в головном пруду, образовавшемся вследствие запруды р. Шиловки, откуда вода поступает в пруды рыбопитомника. О количестве плавунцов в «Горном щите» в настоящее время можно судить по следующим данным. В июле 1949 г. в зимовальном пруду № 1, где в то время нагуливался рипус (Coregonus albula infraspecies ladogensis Pravdin), в течение 2 дней рыбоводом А. Н. Гальнбеком было поймано до 600 взрослых личинок крупных плавунцов. В это время в пруду можно было наблюдать десятки трупов рипуса весом в 2—3 г со следами укусов главным образом на спине у плавников и на других участках тела.

[1] Определение Б. П. Иевлева.
[2] Сообщение Г. П. Померанцева.

По данным Н. А. Березиной (1949), крупные личинки плавунца окаймленного в опытных условиях наиболее охотно питаются большими мальками, размером в 23—25 мм, поедая их в количестве 14 экз. в сутки.

Если взять экспериментальные данные Н. А. Березиной за основу, то только эти 600 крупных личинок — причем всего лишь за 12 дней массового поедания мальков (после этого личинки перешли к закукливанию) — могли уничтожить до 100 тыс. мальков. Правда, экспериментальные данные не полностью соответствуют природным условиям. Отметим, например, различие в объеме воды, в плотности рыбного населения и т. д. Поэтому необходимо принять, что в природных условиях за тот же срок гибель малька не была бы такой высокой.

В третьей декаде августа 1949 г. в том же зимовальном пруду № 1 наблюдалось одновременно до восьми экз. крупных жуков-плавунцов и до шести более мелких видов на площади 1—1,5 м² в береговой области

В начале октября было поймано 195 особей. Среди них оказались представители не менее пяти видов: плавунец окаймленный (Macrodytes marginalis L.), M. lapponicus Gyll., M. circumcinctus Ahr., плавунец широкий (Dytiscus latissimus L.) и один более мелкий вид, по всей вероятности — плавунчик (Acilius sulcatus). Подавляющее большинство особей принадлежало к плавунцам из рода Macrodytes — 193 экз.; из них самок было 80 и самцов 113. Плавунец широкий был представлен всего одной самкой, плавунчик — одним самцом.

В 1951 г. количество жуков-вредителей в «Горном щите» не уменьшилось. В середине июля при спуске одного из выростных прудов было обнаружено большое количество жуков-вредителей и среди них 335 личинок крупных плавунцов и 23 взрослых жука Macrodytes lapponicus (10 самцов и 13 самок). Кроме того, было обнаружено 17 личинок и шесть взрослых жуков, принадлежащих к двум-трем более мелким видам плавунцов.

Вследствие способности как самого жука-плавунца, так и его личинки оставлять один водоем и переселяться (перелетать, переползать) в другой все водное пространство прудового хозяйства «Горный щиг», как уже указывалось, было заселено ими. Летом 1949 г. А. И. Гальнбеку, а в 1950 г. и мне пришлось наблюдать переход личинок крупных плавунцов и более мелких видов через дамбу из спущенного пруда во вновь залитый.

Для того чтобы воспрепятствовать переползанию жуков-плавунцов и их личинок, необходимо принимать дополнительные меры предосторожности. Недостаточно покрывать водоем мелкоячеистой сеткой (размер ячеи — 1—2 мм) — нужно еще защищать и доступы в водоем с берега.

Взрослые особи крупных плавунцов могут очень далеко улетать от места обитания (Павловский и Лепнева, 1948). 29 сентября 1952 г. на одной из улиц Свердловска был пойман самец Macrodytes marginalis L.; ближайший прудок, связанный с р. Исетью, находился приблизительно в 150 м от места поимки жука. Несколько ранее — 20 августа 1948 г.— плавунец из рода Macrodytes залетел в дом; ближайшие к нему водоемы (постоянные лужи, заросшие прудки) находились на расстоянии от 0,5 до 0,75 км.

Вследствие такой активности жуков неудивительно, что отдельные водоемы прудового карпового хозяйства «Горный щит» быстро заселялись жуком даже в тех случаях, когда до этого пруды долго находились без воды. Так, один из нерестовых прудов был без воды 1,5 года, другие — 10 месяцев, а зимовальный пруд № 1 не обводнялся около 5 лет; ложе последнего поросло луговой растительностью, однако на дне, в углублениях, оставались небольшие водоемчики. Наличие сеток с размером ячеи 1 мм, через которые процеживалась вода при заливании, не позволяло крупным жукам-плавунцам или более мелким представителям плавунцов попасть в пруд вместе с водой, и все же большое количе-

ство личинок, главным образом более мелких плавунцов, вредящих малькам рыб на ранних стадиях развития[3], появилось на нерестовых прудах всего через 3—4 дня после заливания их. Ясно, что они переселились в основном из каких-то близлежащих водоемов.

Наблюдения над зимовальным прудом № 1 подтверждают вышесказанное. Когда посаженный в этот пруд рипус несколько подрос, в водоеме появились сотни крупных личинок плавунца, особенно охотно поедающих как раз подросших мальков. Вся масса взрослых личинок плавунцов, безусловно, не могла происходить из данного пруда, так как этот водоем был залит всего за 10 дней до этого, а развитие яиц крупных плавунцов, например плавунца окаймленного, продолжается при 16° — 14 дней, при 20° — 11, а при 28° — 9 дней (Павловский и Лепнева, 1948). До стадии взрослых личинок личинки плавунца проходят предварительно две стадии, а полного личиночного роста (5—6 см в длину) личинки плавунца окаймленного при хорошем питании достигают только через 4—5 недель (Маркевич, 1934).

Борьба с плавунцами и их личинками, как известно, довольно трудна. В литературе при разборе методов борьбы не подчеркивается достаточно резко, что мероприятия по борьбе с жуками должны меняться от стадии к стадии развития жуков.

В прудовом хозяйстве Свердловской области недостаточно учитывается биология жуков-плавунцов, в частности совершенно не ведется борьба с земной стадией развития плавунца — куколкой, хотя здесь можно ожидать хороших результатов. Кроме того, в ближайшем соседстве с прудовым хозяйством «Горный щит» имеется несколько заросших высшей водной растительностью водоемов, которые являются одним из мест развития плавунцов.

А. Г. Сафонов (1952), рассматривая вопрос об использовании поверхностной керосиново-автоловой пленки как средства борьбы с насекомыми — вредителями рыб (например, с жуком-плавунцом окаймленным, плавунцом широким и др.), указывает, что поверхностная пленка не влияет на гидрохимический режим и на обитателей водоема, которые дышат растворенным в воде кислородом. Вряд ли можно согласиться с этим, да и автор не приводит каких-либо доказательств в подтверждение своих слов. Что же касается материала, который должен доказать, что керосиново-автоловая смесь не влияет на рыб, то погружение их в смесь керосина (95%) и автола (5%) на 3 мин., по моему мнению, явно недостаточно для суждения о нетоксичности этой смеси для рыб. Требуются добавочные проверочные опыты в этом направлении с экспозицией в 3, 5, 10, 20, 30 мин. и т. д., дабы установить предельную выносливость данного вида рыб к керосиново-автоловой смеси. И только тогда можно будет правильно судить о токсичности или нетоксичности данной смеси.

Гребляки (Corixa) также вредны для прудового хозяйства Свердловской области. Их деятельность в хозяйстве «Горный щит» особенно пагубно проявляется в нерестовых прудах. Размножаясь здесь в громадном количестве, кориксы особенно вредят в последний период спуска прудов, уничтожая малька. Этому способствуют небольшой объем воды в спускаемом при облове пруду и большая плотность малька. Гребляк остается в спускаемом пруду после того, как другие враги рыб, например клопы-гладыши, оставляют водоем (вылетают). Даже в сортировочном садке корикса продолжает уничтожать мальков в массовом количестве.

2 августа 1952 г., впервые за весь период наблюдений за прудовым хозяйством «Горный щит» (14—15 лет), в пруду № 3 был обнаружен в

---

[3] По А. П. Маркевичу (1934), личинки плавунчика могут быть опасны для недавно выклюнувшихся мальков, более же крупных из них хищник не может одолеть. Наши наблюдения совпадают с данными А. П. Маркевича.

массовом количестве новый для Среднего Урала враг рыб — клоп-гладыш (Notonecta glauca). До этого гладыш наблюдался в рыбоводных прудах лишь в небольшом количестве.

Кутора (водяная землеройка) и норка

Кутора, или водяная землеройка (Neomys fodiens), иногда неправильно называемая водяной крысой, обычна в среднеевропейской и среднеуральской фауне. Норка (Lutreola lutreola L.) также почти повсеместно распространена в Европейской части Союза и на Среднем Урале, где доходит до Тобола и Иртыша.

В вышедшей недавно книге, посвященной животному миру Урала (Шварц, Павлинин, Данилов, 1951), указывается, что кутора вредит рыбному хозяйству, поедая икру и мальков рыб; однако вред этот ощутим лишь в культурных хозяйствах. Авторам книги осталось неизвестным, что кутора не только уничтожает икру и мальков рыб, но поедает небольших рыбок (плотву, вьюнов и др.), а в прудовых хозяйствах нападает также на крупную рыбу (2-летних карпов, форелей, карасей) и, сидя на ней, выедает мозг и глаза (Гримм, 1931; Ляйман, 1949). Известны также случаи, когда кутора нападала на карпов, в несколько десятков раз превышающих ее по величине (Аргиропуло, 1940; Гримм, 1931).

Данные о вреде, причиненном куторой рыбному хозяйству Зауралья, приводит И. В. Кучин. Для Среднего Урала аналогичных конкретных данных еще не приводилось. Как показывают наблюдения А. И. Гальнбека, проведенные в рыбопитомнике «Горный щит» близ Свердловска и на Среднем Урале, в условиях прудового хозяйства кутора нападает не только на мальков, но и на более крупную рыбу (сеголетки карпа). В то же время среднеуральские наблюдения показывают, что в связи с развитием техники прудового хозяйства — введением утепленных зимовалов (крупных аквариумов) — опустошительная деятельность куторы может еще более усилиться.

В рыбопитомнике «Горный щит» кутора в большом количестве появилась зимой 1948/49 г. Впервые зверек был замечен в ноябре — декабре 1948 г. в помещении утепленного зимовала, а позже, в январе — феврале 1949 г., и у выходных монахов зимовальных прудов, причем, судя по следам на снегу, в единичных экземплярах. В зимовале же было поймано капканами и другими средствами более 130 кутор. Оказалось, что кутора ловко забирается не только по зубчатой стене помещения, но и по гладкой, всегда мокрой стенке аквариума высотой до 20—30 см. С ноября 1948 г. по март 1949 г. куторы похитили и покусали в аквариумах 1044 шт. сеголетков карпа. Средний вес рыбы был 40 г, т. е. по размеру рыба почти вдвое превышала кутору.

Зимой 1949/50 г. кутора в небольшом количестве вновь появилась в утепленном зимовале, но в ноябре — декабре бесследно исчезла. Ее исчезновение, очевидно, связано с появлением на территории рыбопитомника еще более крупного хищника — европейской норки (длина тела 30—40 см, хвоста 12—20 см). Повидимому, норка истребляет кутору. По литературным данным (Маркевич, 1934), европейская норка на Урале питается животной пищей: рыбой, водяными крысами, полевками, раками, моллюсками и др. Кутора в пище европейской норки на Урале еще не была указана. Всего было поймано две норки, они создавали себе запасы, таская рыбу из аквариума и складывая ее между аквариумом и стеной.

В 1951 и 1952 гг. ни куторы, ни норки в утепленном зимовале не были больше замечены. Судя по следам на снегу, кутора в рыбопитомнике «Горный щит» появилась из питающей хозяйство р. Шиловки.

В летние месяцы кутора хотя и не замечалась, но отмечались следы ее деятельности. В летних прудах, правда нечасто, встречались трупы

карпов-сеголетков с укусами на голове. Днем и вечером погибшей рыбы не было видно, так как птицы (чайки, вороны) неизменно, причем довольно быстро, подбирали ее.

Литература

Аргиропуло А. И., 1940. Млекопитающие, в кн. «Жизнь пресных вод СССР», т. 1.

Березина Н. А. 1949. Явление элективности пищи у личинок некоторых хищных водных насекомых, Тр. Всесоюз. гидробиол. об-ва, т. 1.— 1951. Питание водных жуков и их личинок как вредителей и конкурентов молоди рыб, Тр. Мос. техн. ин-та рыбн. промышл. и хоз-ва им. А. И. Микояна, вып. IV.

Гримм О. А., 1931. Рыбоводство. Посмертное издание, Сельхозгиз.

Гусев В. М., 1949. О порче ондатры жуком-плавунцом, Природа, № 10.

Колосов Ю. М., 1936. Насекомые Урала, Сб. «Природа Урала».

Липин А. Н., 1941. Пресные воды и их жизнь.

Ляйман Э. М., 1949. Курс болезней рыб, Пищепромиздат, М.

Маркевич А. П., 1934. Враги рыб, КОИЗ.

Мончадский А. С., 1946. Dytiscus marginalis L. Плавунец окаймленный. Большой практикум по зоологии беспозвоночных, ч. II.

Павловский Е. Н. и Лепнева С. Г., 1948. Очерки из жизни пресноводных животных.

Рузский М. Д., 1935. Динамика и генезис животной жизни на Карачах. Курорт озеро Карачи, Сб. научн. работ по изучению природн. и лечебн. свойств курорта, вып. IV, Новосибирск.

Сафонов А. Г., 1951. Насекомые - вредители прудового рыбного хозяйства, Зоол. журн., т. XXX, вып. 6.— 1952. К вопросу о возможности применения поверхностной пленки керосиновой смеси как средства борьбы с насекомыми — вредителями рыб, там же, т. XXXI, вып. 4.

Тиронов М. Д., Нестеренко Н. В., Лопатышкина Г. М., 1952. Рыбоводство в водоемах Свердловской области, Свердловск.

Шварц С. С., Павлинин В. Н., Данилов Н. Н., 1951. Животный мир Урала, Свердгиз.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

К ВОПРОСУ О ПЕРЕНОСЕ ПТИЦАМИ ЭКТОПАРАЗИТОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Сообщение первое

В. Н. ТЕР-ВАРТАНОВ, В. М. ГУСЕВ, Н. Н. БАКЕЕВ,
Н. Ф. ЛАБУНЕЦ, А. А. ГУСЕВА, П. А. РЕЗНИК

Научно-исследовательский институт Министерства здравоохранения СССР
и Ставропольский государственный педагогический институт

Значению птиц как возможных транспортировщиков эктопаразитов млекопитающих до настоящего времени уделялось мало внимания. Литературные данные по этому вопросу большей частью сводятся к указанию случайных находок экзопаразитов грызунов на пернатых и в их гнездах (Иофф, 1928, 1941, 1949; Иофф и Скородумов, 1933; Иофф и Тифлов, 1930; Федина, 1948; Галузо, 1947; Поспелова-Штром, 1931; Тарасов, 1949; Резник, 1950; Jellison, 1939, и др.). Полнее этот вопрос освещен М. А. Сергеевым (1936), Б. И. Померанцевым (1950), В. Б. Дубининым (1949), А. И. Ивановым (1945).

В настоящей статье излагаются материалы, собранные коллективом авторов по этому вопросу.

Работа проводилась в междуречье Сулака и Терека на территории Дагестанской АССР в 1952 году.

Всего с 31 марта по 10 октября 1952 г. было осмотрено 714 экз. птиц, относящихся к 45 видам, с которых собрано 722 клеща и 125 блох грызунов. Основной материал по сезонам и суммарные данные приведены в табл. 1, распределение клещей по фазам развития — в табл. 2. Помимо приведенных в таблице птиц, были осмотрены: перепел — 1, сизый голубь — 1, лысуха — 4, кречетка — 1, бекас — 4, речная крачка — 5, луговая тиркушка — 2, красная утка — 2, пеганка — 4, белоглазый нырок — 5, кряква обыкновенная — 2, золотистая щурка — 5, сойка — 2, серая мухоловка — 2, тювик — 1, канюк — 2, курганник — 1. На этих птицах эктопаразитов млекопитающих обнаружить не удалось.

Методика исследований

Сбор эктопаразитов производился только с отстреленных птиц. Добытая птица немедленно после отстрела помещалась в мешочек из бязи. Перед завязыванием мешочка в рот птице, чтобы не сочилась кровь, закладывался тампон из ваты. Раненая птица умерщвлялась в мешочке. На этикетке указывались вид птицы, район добычи, время, при каких обстоятельствах убита (сидела на земле, парила в воздухе, сидела на дереве и т. п.). По нашим наблюдениям, отстрел птиц давал более достоверные данные о зараженности их эктопаразитами млекопитающих, чем отлов капканами. При отлове птиц капканами по методу М. А. Сергеева (1936) блохи часто покидают бьющуюся птицу, а в отдельных случаях на погибшего в капкане пернатого могут попасть блохи, находящиеся на поверхности или у устья норы, где обычно выставлялись М. А. Сергеевым капканы. Поэтому мы птиц только отстреливали.

Осмотр пернатых для сбора эктопаразитов проводился в первые 2—3 часа после добычи и дополнительно через сутки. Во время осмотра особое внимание обращалось на места наиболее вероятного нахождения клещей: ушные отверстия, под клювом, на

голове, вокруг клоаки, а также на сгустки крови, засохшей на перьевом покрове и мешочке, к которым нередко прилипали эктопаразиты. Иногда, чтобы полностью снять личинок и нимф клещей, птиц ощипывали. Блохи, значительно быстрее покидающие мертвую птицу, снимались большей частью со стенок мешочка, а оставшихся в перьях «выбивали» ударами руки по тушке.

Из-за отсутствия на месте специалиста по клещам часть сборов без определения шла для лабораторных исследований; в этих случаях от каждой партии снятых с птицы клещей несколько экземпляров консервировалось для последующего определения. Поэтому в таблицах фигурирует меньше определенных клещей, чем было собрано в действительности. Блохи определялись на месте. Одновременно на территории, где велась работа, проводился согласно принятой методике (Иофф, 1941; Иофф и Тифлов, 1938, и др.) учет численности и видов блох млекопитающих.

Блохи (Aphaniptera)

Из материала, приведенного в табл. 1, видно, что блохи грызунов обнаружены на 29 из 714 осмотренных птиц, причем блохи в основном собраны с хищных птиц. С этой группы пернатых снято 106 блох из общего числа 125, обнаруженных на птицах. Из 204 осмотренных хищных птиц 21 (10,2%) оказалась заблошивленной. В то же время из 510 особей прочих пернатых эти эктопаразиты найдены на восьми (1,5%).

Приведенное различие в первую очередь объясняется типом питания. Основная масса блох попадает на птицу в то время, когда последняя поедает добычу — грызуна. Сказанное подтверждается находками на пернатых хищниках блох таких видов, миграция которых из нор сравнительно мало вероятна и которые, следовательно, могут попасть на птицу при непосредственном контакте ее с грызунами. Осенью 1949 г. Н. Н. Бакеевым были обнаружены две блохи гребенщиковой и полуденной песчанок — Ceratophyllus laeviceps на одной из десяти осмотренных им болотных сов; в 1952 г. четыре блохи этого вида сняты нами с двух домовых сычей. Блохи тушканчика — Mesopsylla tuschkan найдены на болотном луне, в зобу которого обнаружены остатки большого тушканчика. Повидимому, птица съела труп. Блохи малого суслика (Neopsylla setosa, Ceratophyllus tesquorum), часто выходящие из нор на поверхность почвы, могут попадать на птицу и во время пребывания последней на поверхности земли. Вероятно, этим и объясняются случаи заблошивленности птиц, не имеющих контакта с грызунами и их жилищами (стрепет, авдотка, чибис). Блохи грызунов, в основном Cer. tesquorum и N. setosa, встречались на птицах во все периоды работы (табл. 1), но, как показали наблюдения, между заблошивленностью птиц и численностью этих блох в природе существует зависимость. Для примера сравним индекс блох на хищных птицах с индексом блох в природе за период, по которому мы располагаем наиболее полными данными (табл. 3).

Как видно из приведенного материала, в апреле наблюдался высокий индекс обилия блох в природе. На сусликах и в норах преобладали N. setosa. Блохи того же вида в основном встречались и на хищных птицах. В мае произошла смена видов. Первое место по числу встреч на сусликах стали занимать Cer. tesquorum. Индекс обилия этой блохи в норах также повысился. Этот вид стал чаще встречаться и на пернатых хищниках. Из июньских данных видно, что в природе резко снизилась численность N. setosa и совсем перестали встречаться Frontopsylla semura. Преобладающую массу блох в природе и на птицах в этом периоде составляли Cer. tesquorum.

Эти наблюдения позволяют высказать предположение о том, что в районе, где проводилась работа, встречи блох грызунов на хищных птицах — явление не случайное, а вполне закономерное и довольно широко распространенное. Учитывая радиус облета пернатых хищников, можно предположить, что эти виды осуществляют занос некоторых эктопаразитов грызунов на значительное расстояние.

Рассеивание блох сусликов по территории, повидимому, осуществляется и нехищными птицами. В этой группе пернатых процент птиц с

№ п. п.	Виды птиц	Осмотрено птиц			Из них						Всего снято блох
					с блохами			с клещами			
		Весна	Лето	Осень	Весна	Лето	Осень	Весна	Лето	Осень	
	Хищные птицы										
1	Балобан (Falco cherrug Gray)	—	3	—	—	1	—	—	—	—	2
2	Пустельга степная (F. naumanni Fleischer)	—	5	6	—	1	—	—	—	2	2
3	Полевой лунь (Circus cyaneus L.)	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—
4	Луговой лунь (C. pygargus L.)	15	1	12	3	—	2	—	1	—	16
5	Болотный лунь (C. aeruginosus L.)	11	16	2	—	3	—	—	3	—	14
6	Черный коршун (Milvus korschun Gm.)	6	30	—	1	3	—	—	2	—	28
7	Орлан-белохвост (Haliaeetus albicilla L.)	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—
8	Стервятник (Neophron percnopterus L.)	—	2	—	—	1	—	—	1	—	9
9	Могильник (Aquila heliaca Savig.)	4	—	—	1	—	—	—	—	—	10
10	Степной орел (A. rapax Temminck.)	25	23	1	2	—	—	11	8	—	20
11	Зимняк (Buteo lagopus Brünnich.)	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1
12	Сова болотная (Asio frammeus Pontopp)	2	2	6	—	—	—	—	1	3	—
13	Сыч домовый (Athene noctua Scopoli)	2	20	2	1	1	—	—	4	2	4
	Итого	67	103	30	9	10	2	11	21	8	106
	Прочие пернатые										
1	Серая куропатка (Perdix perdix L.)	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—
2	Фазан (Phasianus colchicus L.)	—	—	5	—	—	—	—	—	3	—
3	Горлица (Streptopelia turtur L.)	2	9	4	—	—	—	—	—	1	—
4	Серый журавль (Grus grus L.)	—	3	—	—	—	—	—	1	—	—
5	Стрепет (Otis tetrax L.)	2	5	4	1	1	—	—	3	—	11
6	Авдотка (Burhinus oedicnemus L.)	—	8	1	—	1	—	—	1	1	1
7	Чибис (Vanellus vanellus L.)	—	—	5	—	—	1	—	—	1	2
8	Сизоворонка (Coracias garrulus L.)	2	3	19	—	—	—	—	1	3	—
9	Ворона серая (Corvus corone L.)	4	2	4	—	—	—	—	1	2	—
10	Грач (Corvus frugilegus L.)	8	43	4	—	—	—	3	13	—	—
11	Галка (Coloeus monedula L.)	1	3	2	—		—	—	3	1	—
12	Сорока (Pica pica L.)	1	—	3	—	—	—	—	—	1	—
13	Обыкновенный скворец (Sturnus vulgaris L.)	—	160	59	—	2	1	—	20	13	3
14	Розовый скворец (Pastor roseus L.)	—	21	—	—	1	—	—	21	—	2
15	Домашний воробей (Passer domesticus L.)	—		81	—	—	—	—	—	3	—
	Итого	20	257	193	1	5	2	3	64	30	19
	Всего	87	360	223	10	15	4	14	85	38	125

с птиц за период с 31 марта по 10 октября 1952 г.

Виды блох					Всего снято клещей	Определено клещей	Виды клещей													
Neopsylla setosa	Ceratophyllus tesquorum	C. laeviceps	Frontopsylla semura	Mesopsylla tuschkan			Argas	Haemaphysalis punctata		Haem. otophila		Rhipicephalus pumilio		Rh. sanguineus			Rh. bursa	Rh. rossicus	Hyalomma plumbeum	
							Осень	Лето	Осень	Лето	Осень	Весна	Лето	Весна	Лето	Осень	Весна	Лето	Лето	Осень
—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	2	—	—	—	36	36	—	—	—	—	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	7	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
16	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	11	—	—	3	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—
15	13	—			2	2	—	—	—	—	—	—	1				—	—	1	—
—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
—	9	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
5	4	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	17	—	1	—	51	28	—	—	—	—	—	3	2	15	5	—	—	—	3	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	10	8	—	—	—	—	3	—	—	—	2	—	—	—	—	3
—	—	4	—	—	12	10	—	—	—	—	4	—	—	—	1	—	—	—	2	3
39	58	4	2	3	125	98	—	—	—	1	43	3	3	15	8	—	—	2	10	13
—	—	—	—	—	1			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	79	66	—	—	13	—	51	—	—	—	—	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
2	9	—	—	—	18	8	—	1	—	1	—	—	2	—	4	—	—	—	—	—
—	1	—	—	—	47	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	1
2	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	26	10	—	—	1	—	1	—	—	—	2	—	—	—	6	—
—	—	—	—	—	224	61	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	6	—	53	—
—	—	—	—	—	14	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	3
—	—	—	—	—	2	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
—	3	—	—	—	78	66	—	19	5	—	6	—	—	—	—	—	—	—	34	2
—	2	—	—	—	96	5	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
—	—	—	—	—	4	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	15	—	—	—	597	264	4	24	21	1	58		2	—	7	1	6	—	128	12
43	73	4	2	3	722	362	4	24	21	2	101	3	5	15	15	1	6	2	138	25

Таблица 2

Распределение клещей по фазам развития и полу

Фаза развития	Число клещей												
	Haemaphysalis punctata		Haem. otophila		Rhipicephalus pumilio		Rh. sanguineus			Rh. bursa	Rh. rossicus	Hyalomma plumbeum	
	Лето	Осень	Лето	Осень	Весна	Лето	Весна	Лето	Осень	Весна	Лето	Лето	Осень
Личинки	19	—	—	41	—	—	—	—	—	—	—	7	7
Нимфы	5	14	2	8	—	—	—	—	—	—	—	125	18
Самки	—	6	—	25	2	5	5	11	—	5	2	2	—
Самцы	—	1	—	27	1	—	10	4	1	1	—	4	—
Всего	24	21	2	101	3	5	15	15	1	6	2	138	25

Таблица 3

Индекс обилия* блох сусликов на хищных птицах и в природе по месяцам

Месяцы	Индекс обилия блох сусликов				Наименование осмотренных объектов	Видовой индекс блох		
	на поверхности около нор	в норах сусликов	на сусликах	на хищных птицах		N. setosa	Cer. tesquorum	Frontopsylla semura
Апрель	0,06	1,27	3,94	0,86	Норы сусликов	1,01	0,22	0,03
					Суслики	2,0	1,64	0,27
					Хищные птицы	0,75	0,11	0,03
Май	0,02	0,96	4,19	0,9	Норы сусликов	0,62	0,34	0,008
					Суслики	0,64	3,49	0,06
					Хищные птицы	0,066	0,556	0,03
Июнь	0,05	1,08	2,61	0,63	Норы сусликов	0,14	0,94	—
					Суслики	0,03	2,58	—
					Хищные птицы	0,044	0,544	—

* Индекс обилия — среднее число блох на один обследованный объект.

блохами оказался значительно ниже, чем у хищников, но эти виды птиц более многочисленны.

В июле, когда суслик большей частью залег в спячку и его блох на 17 отстрелянных за этот месяц пернатых хищниках обнаружить не удалось, а индекс их на поверхности степи около нор, по данным паразитологического обследования, равнялся нулю, из 132 птиц, не питающихся грызунами, удалось обнаружить Cer. tesquorum на четырех (3,03%) обычных для этого района видах (розовый и обыкновенный скворец, стрепет, авдотка). Объясняется это, вероятно, тем, что паразитологи не в состоянии охватить площадь, «обследуемую» этими многочисленными птицами, проводящими бо́льшую часть суток на земле. Для примера рассмотрим наблюдения над большой стаей обыкновенных скворцов.

В 11 ч. 15 м. севшая на землю стая заняла площадь 60—70 м в длину и 35—40 м в ширину. Ловившие насекомых скворцы находились все время

в движении. «Обработав» занятую площадь, птицы перелетали на следующую. Время продолжительности нахождения птиц на участке, вероятно, зависело от количества корма (саранчовых) на нем. На одних площадках птицы задерживались не более минуты, на других находились до 6 мин. Всего птицы за 48 мин. обследовали 13 участков, или площадь общей сложностью около 31 500 м². После кормежки стая, пролетев более километра, села на тутовые деревья в населенном пункте. Здесь птицы склевывали плоды тутовника и отдыхали 32 мин. В 12 ч. 35 м. скворцы полетели на водопой — канаву в 400 м от места отдыха. В 12 ч. 44 м. стая полетела на поле, где птицы кормились до 14 ч. 02 м., «обследовав» за это время 23 площадки; последние составили площадь более 60 000 м². В 14 ч. 02 м. птицы перелетели на новый участок, и дальнейшие наблюдения за ними мы прекратили.

На приведенном примере нетрудно представить, с какой площади за день массовые виды птиц могут «собрать» эктопаразитов и перенести их на близлежащую территорию, если учесть, что большие стаи грачей во время кормежки занимают площадь в несколько гектаров сразу, а останавливающиеся во время пролета громадные стаи стрепетов покрывают площадь в несколько десятков гектаров.

Рассматривая птиц как возможных транспортировщиков эктопаразитов млекопитающих, необходимо знать длительность нахождения этих эктопаразитов на пернатых. Для тех видов клещей, по отношению к которым птицы являются промежуточными или временными хозяевами, надо учитывать длительность сосания, которая выражается по крайней мере в 2—3 сутках. В отношении прочих клещей и блох грызунов мы пока располагаем небольшим количеством фактов, дающих, впрочем, некоторое представление о продолжительности нахождения блох грызунов на пернатых.

В октябре 1949 г. Н. Н. Бакеев с убитой в 16 час. болотной совы снял двух блох Cer. laeviceps, паразитирующих на песчанках (гребенщиковых и полуденных). Если считать, что сова и песчанки активны преимущественно в темное время суток, то более вероятно, что блохи находились на птице не менее 10 часов.

19 мая и 12 сентября 1952 г. были добыты два домовых сыча. Первый — в 16 ч. 05 м., второй — в 13 ч. 15 м. С этих птиц снято четыре блохи Cer. laeviceps. Повидимому, на первой из птиц блохи находились не менее 9 час., а на второй — около 7 час. 28 мая в 4 часа убит сидящий на высокой скирде степной орел. С этой птицы снято десять Cer. tesquorum, в желудках которых оказалась птичья кровь. Убитый хищник мог съесть суслика не позже 19 час. 27 мая. Поэтому мы имеем основание считать, что на орле блохи находились не менее 9 час. 25 июля на острове, образованном двумя рукавами р. Сулака, была добыта самка черного коршуна и самец степной пустельги. На первой из птиц удалось обнаружить одну Cer. tesquorum, а на второй — две блохи этого вида. На острове сусликов нет. Ближайшее место, где блохи сусликов могли попасть на птиц, расположено в 4,5—5 км от места добычи пернатых хищников. На этом острове тогда же в гнезде черного коршуна обнаружены одна N. setosa и две Cer. tesquorum. Помимо этого, с птенца, взятого в этом гнезде, сняты одна N. setosa и две Cer. tesquorum; у последних двух блох желудки оказались наполненными птичьей кровью. Из 21 отстрелянной хищной птицы, на которых удалось обнаружить блох грызунов, пять (23,8%) убиты на лету. Из прочих находок большой интерес представляет случай снятия блохи Cer. tesquorum с обыкновенного скворца, убитого в населенном пункте, куда, несомненно, птица занесла ее с поля.

Эти факты дают основание предполагать, что некоторые виды блох грызунов довольно долго держатся на птицах и сохраняются во время полета последних.

В литературе есть указания о том, что некоторые виды блох грызунов

пьют птичью кровь (Иофф, 1949; Дубинин, 1949, и др.). В опытах, поставленных нами, голодные Cer. tesquorum и N. setosa охотно сосали кровь птиц как при кормлении их под пробиркой, так и при выпуске этих эктопаразитов непосредственно на птицу (полевой воробей, обыкновенный скворец, золотистая щурка, черный коршун, малый подорлик) [1], причем насосавшиеся эктопаразиты не сразу покидают птицу, что, помимо приведенных наблюдений, подтверждается следующим опытом.

На простыню был посажен вполне оперившийся птенец малого подорлика (Aquila pomarina), а на расстоянии 20—25 см от него выпущены из пробирки 14 голодных блох Cer. tesquorum. Спустя 3 мин. восемь блох прыгнуло на птицу, остальные снова собраны в пробирку. В это время нас отозвали. Вернувшись через 2—3 мин. к месту опыта, мы обнаружили, что птенец ушел с простыни. Птицу удалось найти после десятиминутных поисков в конце огорода на расстоянии 70 м от места проведения опыта. Все восемь блох находились на птице, причем пять из них уже напились кровью.

Учитывая все изложенное, пока можно предположить, что время нахождения некоторых блох грызунов на птицах исчисляется, как минимум, часами.

Клещи (Acarina)

Из 714 осмотренных птиц 137 (19,1%) оказалось в большей или меньшей степени заклещеванными. С этих птиц было собрано 718 иксодовых клещей и четыре, относящихся к роду Argas, (A. persicus Fisch. v. Wald). Около половины — 358 представителей Ixodidae было определено, они относятся к трем родам и семи видам: Hyalomma plumbeum, Haemaphysalis punctata, Haem. otophila, Rhipicephalus bursa, Rh. sanguineus, Rh. pumilio и Rh. rossicus.

При рассмотрении табл. 1 обращает на себя внимание большое видовое разнообразие птиц, зараженных иксодовыми клещами: из 45 видов птиц клещей имели представители 24 видов. Если мы учтем, что к числу 19 видов, не имевших клещей, относятся или птицы, связанные с водной средой (пять видов: пеганка, красная утка, речная крачка, лысуха и бекас), или птицы, отстрелянные в незначительном количестве экземпляров — от одного до пяти, то оказывается, что почти на всех видах птиц были обнаружены те или иные виды пастбищных клещей. Исключение представляют воробьи, на которых (при осмотре 81 экз.) клещей этой группы не обнаружено. Повидимому, это связано с тем, что воробьи, в особенности в осенний период, здесь связаны преимущественно с человеческими поселениями. Данное предположение подтверждается находкой на них клещей рода Argas, паразитирующих на домашних птицах и многочисленных в курятниках, где нередко ночуют воробьи.

Сравнивая хищных, растительноядных и насекомоядных птиц, мы не сможем отметить какого-либо различия в зараженности их пастбищными клещами. Заклещеванность той или другой группы сходна: у хищников она равна 63%, а у нехищных птиц, при исключении водных видов, — 60%. Поэтому мы не можем считать, что заражение хищников клещами в основном происходит при их контакте с грызунами, как это имеет место при заражении птиц блохами. Этот вывод не будет неожиданным, если учесть, что и сосущие и ползающие на грызунах клещи просто съедаются хищниками: в силу своей относительно небольшой подвижности они не успевают переползти на птицу. Повидимому, заражение клещами птиц происходит непосредственно с травянистой растительности.

Исключив из списка птиц, добытых в количестве менее 5 экз., мы

[1] Зимой 1952/53 г. наши опыты с блохами Ctenophtalmus orientalis повторила зоолог Л. В. Крекнина и получила аналогичные результаты.

увидим, что, кроме указанных ранее воробьев и речных крачек, иксодовых клещей не имела еще и золотистая щурка, которая схватывает свою добычу на лету и присаживается для отдыха на ветви деревьев или телеграфные столбы. Наш вывод подтверждается тем, что наиболее высокий процент заражения оказался именно у тех птиц, которые много времени проводят на земле, — грачи, скворцы, степные орлы, стрепеты, фазаны и др.

Переходим к обзору отдельных видов клещей.

1. Hyalomma plumbeum. Этот вид обнаружен во всех стадиях развития — от личинок до взрослых и в наибольшем числе экземпляров — 163. Таким образом, на его долю приходится 45% всех определенных клещей. По стадиям это число слагается из 14 личинок, 143 нимф, 2 самок и 4 самцов. Максимум заражения приходится на летний период — июнь и июль, что полностью совпадает с данными о распространении в природе молодых стадий этого клеща (Галузо, 1947). Личинки H. plumbeum были найдены на скворцах в период с 9 июля по 12 сентября. Нимф этого клеща обнаруживали до конца сентября (29 сентября на скворцах). Иногда эти стадии встречались в большом количестве. Так, на одной авдотке их собрано 23 экз.

Среди хозяев взрослых клещей этого вида из птиц ранее были отмечены сыч и куропатка (Померанцев, 1950). Наши наблюдения значительно увеличивают этот список и подтверждают данные А. И. Иванова (1945) о том, что личинки и нимфы этого вида кормятся на птицах. Сборы взрослых клещей произведены в летний период и только на крупных птицах. H. plumbeum служат переносчиком ряда заболеваний домашних животных: нутталиоза, пироплазмоза, тейлериоза. В последние годы установлена способность клещей этого вида передавать человеку геморрагическую лихорадку.

2. Haemaphysalis punctata обнаружены на птицах только в стадии личинок и нимф, что для этого клеща отмечалось в литературе и ранее (Поспелова-Штром, 1931). Все личинки, за исключением одной со стрепета, собраны со скворцов между 26 июня и 21 июля. Нимфы на птицах встречались с 26 июня до конца сентября (29 сентября на фазане). Клещ переносит пироплазмоз крупного рогатого скота и бруцеллез овец. Установлена способность этих клещей передавать человеку риккетсии клещевого сыпного тифа.

3. Haemaphysalis otophila. Личинки этого вида найдены в большом количестве на фазане (41 экз.), убитом в пойме р. Терека 4 сентября. Нимфы были сняты с луня лугового 23 июля, со стрепета 9 июля и с фазана 4 сентября 1952 г. Половозрелых клещей на птицах обнаруживали только осенью, с 24 сентября и до конца работ — 10 октября. Наибольшее количество — 36 клещей — снято с пустельги, убитой 29 сентября. Свободно в природе эти клещи встречались с 4 сентября, а на млекопитающих (заяц) — с 20 сентября. Если неполовозрелые стадии Haem. otophila обнаруживались на птицах и ранее (Померанцев, 1950), то находка на птицах взрослых клещей этого рода, насколько нам известно, была сделана нами впервые.

Есть предположение, что клещи этого вида переносят гемоспоридиоз овец.

4. Клещи рода Rhipicephalus: Rh. bursa, Rh. sanguineus, Rh. pumilio, Rh. rossicus. За исключением одного случая (3 сентября, на горлице), клещи этого рода были собраны с птиц во время производства работ в летний период. Все находки относились к взрослым клещам. Обращает на себя внимание самый факт нахождения на птицах клещей рода Rhipicephalus, не отмеченный до этого в литературе[2]. Всего найде-

[2] Уже после написания данной работы была опубликована статья Ч. Ф. Ш[illegible], в которой она приводит случай обнаружения Rh. schulzei на степном орле (Зоол. журн., 1952, т. XXXI, вып. 6).

но 47 клещей, из числа которых 31 экз. относится к Rh. sanguineus. Повидимому, это не связано с его особым отношением к птицам, а объясняется тем, что этот вид здесь наиболее многочислен. Необходимо отметить, что в последней сводке Б. И. Померанцева (1950) вид Rh. pumilio для района, где проводились наши исследования, не указан. Напившихся клещей этого рода на птицах не найдено.

Клещи этого рода имеют большое эпидемиологическое значение как переносчики разнообразных кровепаразитов, вызывающих заболевания домашних животных. Кроме того, установлена способность Rh. sanguineus передавать человеку возбудителей марсельского сыпного тифа и испано-африканского клещевого возвратного тифа.

Обсуждение полученных результатов

Возможность переноса птицами блох и клещей мало изучена.

Исследование хозяев клещей преимущественно шло по линии сбора их с млекопитающих и рептилий, а блох — с грызунов, насекомоядных и мелких четвероногих хищников. Реже птицы осматривались на зараженность их пастбищными клещами и блохами млекопитающих. Этим, повидимому, и объясняется тот факт, что в наших сборах обнаружено несколько новых случаев нахождения иксодовых клещей и блох грызунов на птицах (стрепеты, скворцы, авдотка и др.). Из наших наблюдений также видно, что некоторые виды блох (Cer. tesquorum, N. setosa, Cer. laeviceps) могут находиться довольно продолжительное, исчисляющееся часами, время на пернатых хищниках и последние, как и прочие птицы, могут быть механическими транспортировщиками этих эктопаразитов (см. случаи отстрела птиц на лету и на острове), а также осуществлять по пути передвижения рассеивание блох и клещей.

В литературе указаны случаи находок клещей рода Rhipicephalus в районах, удаленных от мест, где тот или иной вид встречается в массе. Так, например, есть указание на нахождение Rh. sanguineus у г. Ставрополя и Черкесска (Соболев, Никольский, Никитин, 1937). Неоднократные сборы в этих районах в последующие годы ни разу не обнаружили этого вида. Повидимому, мы вправе объяснить такие находки случайными заносами клещей птицами[3]. Обращает на себя внимание тот факт, что все клещи рода Rhipicephalus были собраны голодными. Это говорит прежде всего о том, что птицы для этих клещей служат, вероятно, только средством для расселения. Если занесенные птицами взрослые клещи содержат возбудителей каких-либо заболеваний, то даже в районе с совершенно неблагоприятными для их развития и длительного существования условиями они все же могут присосаться к животным и вызвать заболевание или даже более или менее значительную вспышку инфекции. При этом надо, конечно, учитывать, что взрослые клещи питаются на животных только один раз в жизни. Если же эктопаразиты попадают в районы с благоприятными для их жизнедеятельности условиями, то они могут там прижиться. Можно считать несомненным, что это сыграло значительную роль в формировании современных ареалов эктопаразитов и передаваемых ими инфекций.

В то же время нельзя забывать, что во многих случаях при заносе эктопаразитов в места с неблагоприятными условиями для их жизни они вскоре погибают (Павловский и Померанцев, 1934; Резник, 1950; Коломиец, 1946). Однако и недооценивать значения птиц как транспортировщиков эктопаразитов млекопитающих со всеми вытекающими из этого последствиями также нельзя.

---

[3] О. И. Скалон (устное сообщение) 8 июля 1949 г. в г. Иркутске в гнезде городской ласточки (Delichon urbica) обнаружила самца Neopsylla pleskei oriana — подвид, встречающийся на Алтае и в Киргизии.

Все изложенное заставляет при выяснении причин неожиданного появления того или другого заболевания, передающегося при помощи клещей и блох, не забывать о возможности заноса этого возбудителя птицами.

Дальнейшие исследования, предпринятые в этом направлении, внесут ясность в этот мало изученный вопрос, требующий своего решения в ближайшее время.

Литература

Галузо И. Г., 1947. Кровососущие клещи Казахстана, II, Алма-Ата.

Дубинин В. Б., 1949. Птицы Даурской степи и их роль в распространении блох, Изв. Иркутск. противочумн. ин-та, т. VII.

Иванов А. И., 1945. Роль птиц в круговороте клещей в природе. Тр. Таджик филиала АН СССР, т. XIV.

Иофф И. Г., 1928. Итоги работы по изучению фауны блох на Юго-Востоке СССР, Тр. I Всесоюз. противочумн. совещания, Саратов.— 1941. Вопросы экологии блох в связи с их эпидемиологическим значением. — 1949. Aphaniptera Киргизии, М.

Иофф И. Г. и Скородумов А. М., 1933. К изучению фауны блох Забайкальского эндемичного очага чумы, Сб. работ противочумн. организаций Вост.-Сибир. края, 1929—1931, 1, Иркутск.

Иофф И. Г. и Тифлов В. Е., 1930. К фауне и экологии блох лесостепи, Паразитол. сб. Зоол. музея АН СССР, 1.— 1938. Пособие для определения блох Юго-Востока Европейской части СССР, Саратов.

Коломиец Ю. С., 1946. Изменение гемоспоридиозной ситуации крупного рогатого скота на Украине в послевоенный период, Тез. докл. на XXV пленуме Вет. секции ВАСХНИЛ.

Павловский Е. Н. и Померанцев Б. И., 1934. К вопросу о распространении клещей в зоне перегона скота на западном склоне Алагеза, Закавказ. паразитол. экспед. в Армении, 1931, АН СССР.

Померанцев Б. И., 1950. Фауна СССР. Паукообразные, т. IV, вып. 2.

Поспелова-Штром М. В., 1931. О распространении, экологии и динамике клещей рода Haemaphysalis преимущественно в пределах СССР. Сб. «Патогенные животные».

Резник П. А., 1950. О связи между распространением клещей и миграцией их хозяев, Природа, № 12.

Сергеев М. А., 1936. К вопросу о переносе блох грызунов птицами. Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., XV.

Соболев Н. А., Никольский С. Н. и Никитин М. О, 1937. Распространение пироплазмов и клещей по территории Северного Кавказа. Тр. Северокавказ. вет. опыт. станции, Пятигорск.

Тарасов П. П., 1949. О значении хищных птиц в чумных очагах Хангая, Изв. Иркутск. противочумн. ин-та, VII.

Федина О. А., 1948. Блохи Алма-Атинской области. Изв. АН Каз. ССР. Серия паразитол., 5.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

МАТЕРИАЛЫ К ПОЗНАНИЮ ПТИЦ ВОСТОЧНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ [1]

Л. С. СТЕПАНЯН

Кафедра зоологии позвоночных МГУ им. М. В. Ломоносова

Кулики

Мои наблюдения над куликами в течение нескольких лет проводились в основном в районе минераловодской группы курортов. В систему водоемов этого района входят р. Подкумок, р. Бугунта, оз. Тамбукан и несколько прудов.

Кулик-перевозчик (Tringa hypoleucos)

В районе минераловодской группы перевозчики приурочены главным образом к рр. Подкумку и Бугунте, но встречаются и на более мелких ручьях. В этих местах каждый год они гнездятся приблизительно в одинаковом количестве: 1—1,5 пары и на 1 км течения реки.

Интересно отметить, что перевозчики хорошо плавают и умеют нырять. Под водой при нырянии они вытягивают шею и ноги и сильно гребут крыльями, но ныряют они только при крайней опасности. Их полет очень характерен: после нескольких дрожащих взмахов крыльев они некоторое время парят; при парении заметна значительная выпуклость их крыльев. При посадке парят перед тем, как сесть, и уже в самый момент прикосновения ног к земле несколько раз снова взмахивают крыльями. Бодрствуют они не только днем, но и по ночам. Лунными ночами весной и в начале лета всегда приходится слышать крики их на реке.

Первые перевозчики прилетают на водоемы района минераловодской группы курортов 6—8 апреля (6 апреля 1948 г., 8 апреля 1950 г.), окончательное количество гнездящихся устанавливается через восемь-десять дней после появления передовых птиц. После прилета перевозчики чаще держатся стайками по три-четыре птицы (иногда встречаются одиночные) и усиленно кормятся. Пищу они находят в это время у самой воды или в мелкой воде, часто погружая клювы в мягкий ил и нащупывая там чувствительным кончиком его свою добычу. К этим стайкам часто присоединяются другие виды, особенно кулики-черныши. Токовые явления становятся заметными вскоре после прилета (13—15 апреля). Самцы, будучи еще в стайках, начинают токовать на песчаных или мелкогалечных отмелях; при этом удается наблюдать, как, распустив крылья и взъерошив все оперение, самцы семенят друг перед другом или перед самками. Сойдясь вместе, два самца бьют друг друга крыльями и клювами и расходятся. Такое столкновение продолжается 5—10 сек.; удары крыльями, однако, не причиняют им никакого вреда. Постепенно стайки разбиваются на пары и здесь токовые игры получают наиболее яркое

[1] Работа проведена под руководством доцента Е. С. Птушенко, которому я приношу свою глубокую благодарность.

выражение (18—28 апреля). Уже нет драк и преследования одних птиц другими. Самец токует только около своей самки, бегая вокруг нее с распущенным оперением, причем концы крыльев волочатся по песку. Затем он поднимается в воздух и, порхая на небольшой высоте, издает мелодичную трель. Такое токование в воздухе продолжается 2—4 мин., потом самец опускается к самке.

26—30 апреля идет постройка гнезд, в которой участвуют, вероятно, оба пола.

Гнездо чаще помещается на берегу, под каким-нибудь кустиком, иногда же его можно найти и в прибрежной траве. Гнездо всегда строится недалеко от главного русла реки, в таких местах, куда не может дойти вода при паводках. Охотно поселяются кулики также около какого-нибудь ручейка или заболоченной, но проточной лужицы. В этих же местах самка держится первое время (три-пять дней) с выводками. На островках перевозчики гнездятся редко, они больше предпочитают берега.

Гнездо представляет собой довольно глубокую конусовидную ямку, выложенную мелкими, сухими, не более 1—2 см длины, кусочками стебельков.

Полные ненасиженные кладки я находил между 4—8 мая (8 мая 1948 г. — слабо насиженная кладка; 7 мая 1949 г. — свежая кладка; 17 мая 1950 г. — сильно насиженная кладка). Число яиц в кладке обычно четыре, иногда бывает три яйца — это чаще всего наблюдается в повторных кладках. Самка садится на гнездо, когда снесет последнее яйцо.

Правильная, чисто грушевидная форма яиц и конусовидная форма гнезда являются необходимым условием для того, чтобы самка смогла покрыть своим телом всю кладку. В гнезде каждое яйцо лежит острым концом вниз и боком как бы опирается на боковую стенку гнезда, т. е. оно лежит не горизонтально, а наклонно, под углом 25—30° (рис. 1)[2]. При таком положении самка легко покрывает и согревает кладку.

Если по каким-либо причинам первая кладка пропала, то иногда откладывается вторая, но уже в новое гнездо. Это бывает довольно поздно. Так, мне приходилось находить насиженные яйца в середине и даже в начале второй декады июня (15 июня 1949 г., 21 июня 1949 г.), когда уже большинство птенцов перевозчиков оперилось и некоторые начали подлетывать. В это время мне попадались гнезда с тремя яйцами.

Если в гнезде лежат яйца, то при опасности перевозчики никогда не летают и не кричат у гнезда, как это делают многие другие птицы. При приближении человека в первые дни насиживания яиц самка сходит с гнезда и, отбежав на 2—3 м, тихо, молча улетает. Так бывает, когда опасность замечается во-время. Но если самку застать в гнезде врасплох, она обращает внимание врага на себя: бежит, хромает, падает на бок и с хриплым писком бьется на месте. Если продолжать преследование, то она, отбежав или отлетев, опять начинает проделывать то же самое. Отманив врага на 15—20 м от гнезда, она молча улетает. Незадолго до появления птенцов самка почти не сходит с гнезда. В это время мне удавалось, подкравшись, ловить самок прямо на гнездах руками. Большинство других птиц в таких условиях обычно бросает гнезда, но перевозчики сильно привязаны к гнезду, и самки после этого возвращались к гнездам часа через три.

Через три недели насиживания из яиц вылупляются птенцы (2 июня 1949 г., 7 июня 1949 г., 4 июня 1950 г.). Все вылупление продолжается около часа. Самка сушит птенцов, обогревает, чистит и на следующий день уводит от места выводки.

У вылупившихся птенцов, как только они покинут гнездо, сразу же становятся заметными многие повадки взрослых птиц.

---

[2] Все фотографии сделаны автором в районе минераловодской группы курортов.

Так, после пробежки птенцы делают характерные остановки; остановившись, они, совсем как взрослые, трясут хвостиком, качаясь на ногах. Очень характерно при остановке как у старых, так и у молодых приподнимание одной ноги и ее полное расслабление. В это время отдыхают мышцы ноги. Первый день птенцы ходят очень неуверенно, ножки у них дрожат, они часто спотыкаются о травинки и стебельки.



Рис. 1. Гнездо кулика-перевозчика



Рис. 2. Птенец кулика-перевозчика

Но с самого начала кулички беспрекословно подчиняются голосу самки или самца. При первом крике тревоги птенцы разбегаются и прячутся (рис. 2).

Обычно выводок водят и самец и самка вместе; если один из них каким-нибудь образом погибает, то второй продолжает водить птенцов. Чаще около птенцов находится самка, а самец кормится метрах в 25—30 от выводка на открытом месте с широким кругозором. Если нет ничего подозрительного, то вся семья может спокойно провести день на одном месте. Опасность почти всегда первым замечает самец и, еще сидя на земле, начинает издавать особый тревожный свист. Если предмет, вызвавший тревогу, приближается, то самец поднимается в воздух и кругами летает над выводком и нарушителем покоя. Самка, услышав крик самца, тоже сразу начинает тревожно кричать. Этот тревожный свист можно передать как «фи-фи-фи-фи-фи-фи, фи-фи-фи-фи-фи-фи-...», причем слоги повторяются очень часто.

Птенцы уже при первом тревожном крике быстро разбегаются в разные стороны и прячутся в густую траву, в ямки и т. п., но любимым их убежищем являются подмытые берега с густыми корнями и ветвями, свешивающимися сверху. Здесь их почти невозможно найти. Самка же присоединяется к самцу, и они вместе кругами летают над местом, где спрятался выводок, и все время издают тревожные крики. Иногда одна из птиц присаживается на какой-нибудь бугорок, а то и на верхние ветви прибрежных кустарников, не переставая свистеть. Потом снова взлетает, и так продолжается все время, пока не минует опасность. Тогда птицы постепенно успокаиваются. Самка садится около того места, где был выводок, а самец подальше. Оба начинают вызывать птенцов.

Теперь свист уже совсем другой: спокойный, продолжительный — «фи-и-и, фи-и-и, фи-и-и...»

Но птенцы сидят в своих потаенных местах очень крепко и первые несколько минут не подают никаких признаков жизни. Потом они начинают откликаться тоненьким свистом, все еще не сходя с места. Так они сидят минут 15, а затем по одному начинают выходить и собираться около самки. Собрав птенцов, она сразу же уводит их на новое место.

В некоторых случаях старики поступают по-другому. Если предмет, вызвавший тревогу, надолго остается в районе выводка, то поведение

родителей меняется. Минут через 20—25 они как будто успокаиваются. Самец садится где-нибудь поблизости и зорко следит за нарушителем покоя. Самка же отлетает от выводка метров на 15—20 и начинает тихонько вызывать птенцов. Они также сначала сидят тихо, но потом начинают откликаться. Самка продолжает звать. Тогда птенцы, выходя из своих убежищ и осторожно все время откликаясь, пробираются сквозь траву на призывный свист матери.

Как только все птенцы соберутся и ответный их писк прекратится, мать уводит их на новое место, куда вскоре прилетает и самец. Таково поведение куликов при появлении человека.

Но часто кулики подвергаются нападению луней и чеглоков. Первые охотятся за птенцами, вторые — за взрослыми птицами. Луней старики почти не боятся, но для птенцов они очень опасны. Если старые птицы замечают луня, они издают обычные тревожные крики, и птенцы прячутся. Но если появляется чеглок, то родители часто сами спешат укрыться.

Кроме вышеуказанных хищников, к врагам перевозчиков можно отнести перепелятника, а из хищных зверей — хорька. Кроме того, гнезда разоряются водяными ужами.

Птенцы с самого начала умеют плавать, а когда начинают покрываться перьями,— и нырять. Ныряют они исключительно при опасности, а плавают иногда сами, переплывая ручейки и небольшие лужи.

Птенцы быстро растут. На второй неделе они покрываются перьями так, что пуха уже почти не видно, а в конце четвертой недели начинают подлетывать (22 июня 1949 г., 26 июня 1949 г., 2 июля 1950 г.).

В это время меняется жизнь семьи. Самка уже не водит весь выводок за собой. Теперь каждый птенец кормится на некотором расстоянии от своих братьев и от матери, но все остальное идет пока по-старому.

28 июня — 5 июля (29 июня 1948 г., 1 июня 1949 г., 3 июля 1949 г., 5 июля 1950 г.) птенцы поднимаются на крылья; вся семья начинает кочевать по речке, не улетая далеко из района гнезда.

От врагов птенцы теперь спасаются на крыльях и уже умеют при опасности сами издавать сигнал тревоги. Стайка-семья почти весь день кормится, кроме полудня. В полдень птицы отдыхают где-нибудь на отмели, чистятся, купаются, смазывают оперение.

Часов с 4 опять начинается кормежка. Пищу добывают по ручейкам, на берегу, а нередко и на прибрежных огородах. Так семья живет до отлета. В конце лета к таким стайкам присоединяются черныши. Отлетает выводок всегда вместе со старыми (26—28 августа 1949 г., 1—5 сентября 1949 г., 29—30 августа 1951 г.).

Вскрытие добытых птиц показало, что пища их на Подкумке и Бугунте состоит из дождевых червей, личинок насекомых, мух, комаров, мелких кобылок, иногда мальков рыб и мелких водных беспозвоночных. В желудке всегда также содержится песок.

Зуек малый (Charadrius dubius curonicus)

Зуек малый на р. Подкумке держится в тех же местах, что и перевозчик, но плотность его населения значительно меньше (одна пара на 1,5—2 км течения реки). Прилетают зуйки раньше перевозчиков, в конце марта — начале апреля (26 марта 1950 г., 1 апреля 1950 г., 29 марта 1951 г.). Пролетные останавливаются в этом районе в очень небольшом количестве.

Как показали наблюдения, зуйки могут плавать, но плавают хуже перевозчиков. Они соединяют под водой ноги вместе и гребут ими одновременно, поэтому продвижение идет толчками. Нырять не могут, но в воду идут охотно. Первое время после прилета зуйки не соединяются в пары, а держатся поодиночке, часто кричат и усиленно кормятся по песчаным и галечным отмелям.

Эти птицы избегают заросших участков, их излюбленным местом обитания является галечно-песчаный берег, редко поросший низкорослой травой. В таких местах они кормятся сами, высиживают и выкармливают птенцов.

С середины апреля образуются пары и начинается ток (16—26 апреля). Самец, распушив перья, бегает перед самкой, потом срывается в воздух и летает над нею с большой скоростью, переваливаясь в воздухе с боку на бок. Во время этих полетов самец держит крылья не как обычно — полусложенными, а расправляет их во всю длину и производит медленные, но сильные взмахи. Токуя в воздухе, самец часто издает мягкий раскатистый крик, потом спускается и с разлета садится на землю, пробежав некоторое расстояние, прежде чем остановиться. Это обычная посадка зуйков.

20—27 апреля зуйки приступают к постройке гнезда, которое делается всегда на галечной отмели, покрытой редкой растительностью, и никогда не строится на чисто песчаных отмелях.

Весной гнездовой район часто заливается водой, и кладки гибнут, поэтому многие пары выводят птенцов только из повторно отложенных яиц, а иногда и вообще остаются без потомства.

Гнездо по форме напоминает гнездо перевозчика. Оно также представляет собой довольно глубокую конусовидную ямку, очень бедно выстланную растительными веществами. Выстилка гнезда состоит из мелких плоских и округлых камешков и очень редкого покрова из кусочков сухих стебельков. Интересно, что на облюбованном парой зуйков участке готовится несколько гнездовых ямок и только одна из них служит истинным гнездом.

Кладка происходит в первой трети мая (5 мая 1950 г. — свежая кладка; 10 мая 1949 г. — слабо насиженная кладка; 14 мая 1949 г. — насиженная кладка). В исследованном районе кладка всегда состоит из четырех яиц.

Гнездо зуйка представляет исключительный пример приспособленности организма к среде обитания. Яйца светлосерого цвета, иногда с легким ржавчатым оттенком, все сплошь покрыты мелкими черными крапинками. Интенсивность черного цвета крапинок различна. Поэтому кажется, что одни из них находятся на поверхности скорлупы, другие — внутри ее. От этого общая окраска кладки совершенно сливается с окружающим фоном (рис. 3).

Насиживает больше самка. Поведение птиц в это время иное, чем у перевозчиков. Самка при приближении опасности, еще далеко не допустив к себе, сходит с гнезда, отбегает в сторону и тихо, незаметно улетает. Гнезда остаются в сравнительно большей безопасности, чем если бы белогрудая с резкими черными пятнами на шее самка оставалась сидеть. Она гораздо заметнее выступает на окружающем фоне, чем гнездо. Об опасности самку, сидящую на гнезде, криком предупреждает самец, который всегда находится неподалеку от гнезда.

Через 17—18 дней вылупляются птенцы (18 мая 1950 г. наблюдал вылупление; 25 мая 1950 г. — пуховики с пробивающимися пеньками; 7 июня 1950 г. оперенные, но не летающие птенцы). Самка в это время сидит на гнезде и участвует в освобождении птенцов от скорлупы. Я находил выклевывающихся птенцов в полдень, когда очень сильно пекло солнце. Если самку спугнуть в это время с гнезда, то она уже не улетает, как раньше, хотя в гнезде еще остается часть яиц, а кругами летает над гнездом с криком тревоги. Только что покинувшие скорлупу птенцы и даже выклюнувшиеся еще наполовину при этих криках моментально замирают, лежа в гнезде или яйце, и лежат так, пока самка не подаст успокоительный крик. Одно из гнезд (18 мая 1950 г.) я застал в очень интересный момент. Когда я подходил к месту, где находилось гнездо, зуйки начали летать вокруг и подавать сигналы опасности.

В гнезде лежал один уже обсохший, но очень слабый птенчик, другой только что вылупился, весь мокрый, со слипшимся пушком, рядом лежала скорлупа — яйцо без тупого конца; в одном целом яйце оказался птенец, только выклевывающийся из ровно по кругу расколотого вокруг тупого конца яйца. Птенчик упирался в верхнюю крышку согнутой шеей и головой и напрягал все силы, чтобы выбить крышку и освободиться от скорлупы. После каждой попытки он совершенно обессилевал и замирал в яйце, но через полминуты отдыха снова начинал работать. Наконец, крышка вывалилась, и он вылез из яйца. После этого он сразу лег на дно гнезда и замер, инстиктивно повинуясь крику своих родителей (рис. 4).

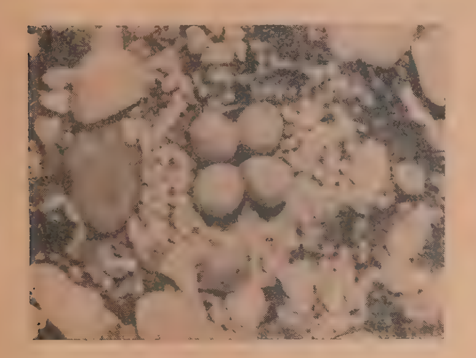


Рис. 3. Гнездо малого зуйка

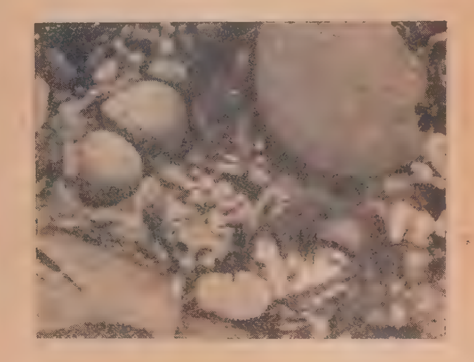


Рис. 4. Момент вылупления птенцов зуйка

После того как птенцы обсохнут и немного окрепнут, самка уводит их от гнезда.

Сутки спустя после вылупления птенцы сразу обнаруживают повадки взрослых птиц. Они так же ищут пищу и так же схватывают ее, производят те же движения головой.

Излюбленным местом зуйков для выкормки выводка являются покрытые редкой растительностью каменисто-галечные островки среди береговых зарослей. В таких местах проходит вся жизнь птенцов, до того как они поднимутся на крылья. Здесь они хорошо могут спрятаться и находят обильный корм, состоящий, по моим наблюдениям, из личинок, жучков, мух, червей и водных насекомых. Тем же питаются и старые птицы. С птенцами находится самка, которая в первое время кормит их с клюва, а самец сторожит все семейство, находясь неподалеку. В случае опасности самец издает тревожный крик, который подхватывает самка. Птенцы сразу разбегаются во все стороны, ложатся где-нибудь между камешками и замирают, а старики поднимаются в воздух и с тревожными криками летают над выводком. Птенцы лежат очень крепко и не сходят с места даже при явной опасности.

Молодые перевозчики, если они умеют хоть немного летать, при попытке поймать их вскакивают и спасаются бегом или на крыльях, зуйки же лежат на месте не шевелясь. В таком положении птенцы находятся, пока не услышат призывный крик стариков. После 8—15 мин. успокоительного призывного крика они встают и собираются около самки, которая очень заботливо ухаживает за птенцами. В ветреную и дождливую погоду она собирает их под себя, греет, чистит клювом. Способность летать птенцы получают в конце июня — начале июля (25 июня — 4 июля: 29 июня 1950 г. — хорошо летающие птенцы; 5 июля 1949 г. — хорошо летающие птенцы). Но в результате того, что зуйки делают гнезда в довольно доступных для воды местах, их гнезда часто заливаются и кладки гибнут. Зуйки гнездятся второй раз, поэтому иногда приходится

наблюдать запоздалые выводки из повторных кладок в середине июля (23 мая 1950 г. — начало кладки, два яйца; 28 мая 1950 г. — гнездо с одним яйцом; 26 июня 1949 г. — пуховики; 5 июля 1949 г. — только что вылупившиеся). После того как птенцы начали летать, вся семья держится вместе. Старики продолжают охранять свой выводок. Они так же предупреждают молодых об опасности, но теперь вся семья спасается на крыльях. Если же нападение грозит с воздуха, то и старики и молодые прячутся среди камней (рис. 5).



Рис. 5. Затаившийся малый зуек

Для старых птиц опасны чеглоки, да и то часто они умеют от них ускользнуть, а молодые так прячутся, что их едва ли может заметить хищник, о котором они были предупреждены заранее. Гораздо опаснее для них наземные враги (ласка, хорек, уж). Но несмотря на это, выводки зуйков сохраняются довольно хорошо.

Выводок с родителями живет долго, и только перед отлетом образуются небольшие стайки. 18—22 августа зуйки отлетают. Отлет происходит ночью.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

РАЗВИТИЕ СКЕЛЕТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НАДКЛЮВЬЯ ГРАЧА (CORVUS FRUGILEGUS L.).

(К ВОПРОСУ О ПРОИСХОЖДЕНИИ КЛЮВА ПТИЦ)

Д. Н. ГОФМАН

Отдел эволюционной морфологии Зоологического музея МГУ им. М. В. Ломоносова

Широко известно, что скелет верхнего отдела клюва птиц (надклювья) образован в основном слившимися на ранних стадиях онтогенеза сильно развитыми межчелюстными костями. Своеобразие строения скелета ротового аппарата птиц становится особенно отчетливым при сравнении его со строением челюстей рептилий и млекопитающих во взрослом состоянии. При этом легко обнаружить у птиц морфологическое и функциональное замещение верхнечелюстных костей межчелюстными костями.

Объяснение этих морфологических особенностей челюстного аппарата птиц следует искать в историческом развитии их биологических особенностей. Надо думать, что при переходе предков птиц к иным формам питания, вероятно к ловле мелких насекомых на ветвях деревьев и сбору семян растений, у них выработался своеобразный способ употребления ротовых частей. Наряду с этим длительный процесс многократной смены функций передних конечностей при развитии полета привел к крайней специализации последних, при которой у них утратилась способность хватательных движений. Эта функция стала переходить к челюстям, становившимся все более и более подвижными. В результате весь комплекс — удлинившаяся и ставшая очень подвижной шея и образовавшийся клюв — своей работой не только заменил древнейшим птицам некоторые функции передних конечностей, но создал много преимуществ в борьбе за существование по сравнению с их четвероногими конкурентами.

Биологическое прогрессивное преобразование нёбно-челюстного аппарата птиц морфологически выразилось в том, что челюсти стали в известном смысле слабее, а движение их обогатилось множеством тонких оттенков; в конце концов они утратили зубы, и весь нёбно-челюстной аппарат приобрел большую подвижность. В деталях это было достигнуто тем, например, что одни скелетные элементы интенсивно развились и функционально заменили другие, а те, в свою очередь, частично дегенерировали, утратив часть своих основных функций.

Соответственное изменение постигло и жевательную мускулатуру. Усложнение движения скелета ротовых частей вызвало прогрессивную дифференциацию височной мышцы и некоторое относительное уменьшение ее массы. Это повлекло за собой уменьшение прежней силы смыкания челюстей, столь важной для рептилий при удержании крупной живой добычи. Биологическая ценность этих изменений для птиц заключалась не только в облегчении веса головы, но главным образом в приобретении весьма тонкого и разнообразного движения частей ротового скелета.

Все эти преобразования возникли в результате развития, как мы сказали, своеобразного способа схватывания пищи — клевания и щипания. Это была наиболее примитивная форма схватывания добычи у птиц; ей соответствовали те преобразования нёбно-челюстного аппарата, какие мы наблюдаем теперь у современных птиц: утрата зубов, функциональная замена их роговым клювом, дегенерация верхнечелюстной кости и замена ее функций межчелюстными костями и, что особенно важно, перенос главных усилий при схватывании добычи с заднего конца челюстей на передний. Это первичное упрощение и изменение функций и морфологических структур в пределах класса открыло возможность для приспособления ротового аппарата к новым, зачастую чрезвычайно сложным и разнообразным формам схватывания добычи. Напомним об особенностях и разнообразии способов схватывания и приема пищи, которые существуют у птиц — у дневных хищных, куликов, гусиных, дятлов, листов, колибри, стрижей и т. д. Разнообразные способы питания осуществляются без изменения основной «конструкции» скелета ротового аппарата и его мускулатуры, только за счет возникновения частных адаптивных особенностей в этой системе. Мы вправе здесь отметить, что эти особенности птиц являются новыми признаками в группе зауропсид и к тому же наиболее совершенными (ср. схватывание добычи крокодилами, черепахами, ящерицами и змеями — как мало здесь разнообразия и как эти способы, в известном смысле, примитивны). Однако разнообразие функционирования ротовых частей птиц возникло в их истории не в силу того, что усложненному способу питания предшествовала дегенерация одних морфологических элементов и переразвитие других, а в силу того, что сами процессы дегенерации и гипертрофии были вызваны переходом к питанию мелкой и слабосопротивляющейся добычей — насекомыми и растительной пищей (семенами, почками растений и др.), ослаблением в связи с этим их первоначальной главной функции и усилением побочных.

Прогрессивное развитие хватательной способности ротовых частей черепа и жевательной мускулатуры птиц, первоначально очень примитивной и ограниченной, но достаточно обеспечивавшей их главные потребности, освободило передние конечности птиц от необходимости хватательных движений и тем открыло широкие возможности для специальных преобразований в них при развитии полета. Этот морфо-функциональный прогресс был одной из первоначальных причин ароморфоза птиц. Дальнейшее функциональное преобразование ротового аппарата и его специализация происходили в эволюции, в соответствии с приспособлением птиц к специфическим формам питания, и вели, наряду с другими преобразованиями их организации, к биологическому процветанию группы.

Однако все сказанное выше выглядит не более как гипотеза. Эта гипотеза основана на учении А. Н. Северцова о ведущем значении функции в филогенетических преобразованиях органов животных и только в общих чертах дает нам представление о возможных путях эволюции птиц. Отрывочность и бедность палеонтологических документов затрудняют построение генетического ряда преобразований в группе зауропсид, в результате которых возник класс птиц, и этот наиболее достоверный метод восстановления истории позвоночных животных теряет для птиц свое значение. Единственно надежным средством морфологического анализа для восстановления хотя бы приблизительной картины филогенеза класса являются методы сравнительно-эмбриологических исследований. Учение о рекапитуляциях в современном их толковании с позиции мичуринской биологии дает надежду наметить общие закономерности исторического формирования организации птиц и разобраться во влиянии главного внешнего фактора, как мы думаем — пищи, на возникновение адаптивных черт в их организации.

Поставив общую задачу выяснения закономерностей и путей всех морфо-функциональных преобразований в ротовом аппарате птиц, мы наметили вначале изучение развития нёбно-челюстного аппарата с целью найти объяснение тому, каким образом могла возникнуть морфо-функциональная субституция одних скелетных элементов другими. Остановив свое внимание, вследствие этого, прежде всего на том, как этот процесс отражен в морфогенезе птиц, мы начали это исследование с изучения развития нёбно-челюстного аппарата и ограничили его эмбриологическим анализом главным образом лишь нёбных, межчелюстных и верхнечелюстных костей и производных интертрабекулы, возле которой формируются эти элементы.

Прежде чем перейти к рассмотрению нашего материала, остановимся вкратце на морфологической характеристике этого отдела черепа птиц. Скелет надклювья во взрослом состоянии в том отделе, где оно несет функцию верхней части ротового аппарата, как известно, состоит из относительно большой непарной межчелюстной кости, парных и небольших верхнечелюстных костей, парных нёбных, крыловидных, скуловых, квадратноскуловых и квадратных костей и непарного сошника. Обонятельный отдел надклювья представлен двумя носовыми полостями, отделенными друг от друга носовой перегородкой; от латеральных стенок носовых полостей, вдаваясь внутрь, отходят носовые раковины. Отверстия наружных ноздрей окружены ветвями парных носовых костей в форме вилок, вершины которых совместно с лобными отростками межчелюстной кости служат для соединения скелета надклювья с мозговым черепом.

У зародыша птиц в скелете надклювья хорошо различимы его отдельные компоненты. Основу его составляет продольно лежащая хрящевая масса, так называемая интертрабекула (Parker, 1880, 1883; Сушкин, 1899), которая тянется по основанию черепа от его мозгового отдела через область глазниц до конца клюва. Дорсально от этого хряща отходит почти сплошная вертикальная пластинка, составляя в глазничном отделе межглазничную перегородку, в обонятельном отделе — носовую перегородку, и далее, к концу клюва, образуя гребень переднего конца интертрабекулы, или так называемый преносовой хрящ; задняя граница этого отдела лежит тотчас же за передними концами носовых раковин. Таким образом, в интертрабекуле различаются преназальный, назальный и постназальный отделы. Зачатки главных компонентов скелета надклювья, его покровных костей — межчелюстных, верхнечелюстных, нёбных, располагаются возле и под интертрабекулой, впереди межглазничной части ее постназального отдела.

В качестве материала для нашего исследования была использована серия зародышей грача с относительно точной датировкой срока инкубации, начиная со стадии около 7 до 10,5 суток насиживания. Материал был фиксирован 10%-ным формалином с ледяной уксусной кислотой (3%) и изучался на микроскопических срезах толщиной в 10 и 15 μ через голову зародышей в горизонтальной и сагиттальной ориентировке, окрашенных по Маллори; по всем стадиям сделаны графические реконструкции.

Для воспроизведения наиболее ясной картины течения процессов развития интересующей нас области черепа описание этих процессов будем вести по стадиям развития[1]. На стадиях до шести с лишним суток насиживания никаких закладок окостенения в верхнем отделе нёбно-челюстного аппарата еще не имеется, кроме закладки квадратноскуловой кости.

С т а д и я 1 (около 7 суток насиживания, зародыши № 14, 111—34 и 44) (рис. 1 и 2). Появились первичные ядра окостенений в нёбно-челюстном аппарате (мы будем касаться здесь, а также и в дальнейшем

[1] Понятие «стадия» здесь принято условно для обозначения возраста зародыша.

только его верхнего отдела). Более всего развиты первичные ядра в закладках квадратноскуловых и крыловидных костей. Самое начало их появления следует отнести к еще более раннему сроку, чем эта стадия (вероятно, ближе к 6 суткам). Закладка квадратноскуловой кости представляет собой пока только тяж мезенхимной ткани, в центре которой, и особенно в проксимальном отделе, почти до самого переднего ее конца, идет отложение костного вещества. Крыловидная кость (*pt*) более слабо развита; она еще в большей степени состоит из мезенхимы, чем квадратноскуловая, но и в ней все же начался процесс окостенения на всем протяжении и больше всего в проксимальном конце. Отсюда можно заключить, что квадратноскуловая кость закладывается раньше крыловидной. Закладки остальных костей представлены пока только сгущениями мезенхимы. В мезенхимной закладке нёбных костей (*pl*) можно различить участки, которые дадут в дальнейшем проксимальные и дистальные отделы кости позади хоан (*ch*) — задние медиальные и заднебоковые отростки и на уровне хоан — собственно тело нёбных костей. Вся закладка довольно резко выделяется от окружающей мезенхимы, особенно тело кости; в заднебоковых отростках клетки мезенхимы лежат более диффузно, чем в остальных частях закладки, но следов прохондрия пока еще нет [2]. Закладка верхнечелюстной кости (*mx*) несколько меньше закладки нёбной; ее мезенхима концентрируется главным образом по внешнему краю и образует в большей степени само тело будущей кости, ее нёбный и отчасти ее скуловой отросток. Интертрабекула (рис. 2, *int*) вполне сформирована и состоит почти вся из гиалинового хряща. Она тянется от основания мозгового черепа вдоль всего черепа до конца надклювья, образуя в глазничной и обонятельной областях вертикальную стенку (межглазничную и носовую перегородки). Преназальная часть интертрабекулы (*int*1) уже довольно велика и составляет три четверти назальной части (*int*2). Передний конец предносового хряща (*c. pn*) образован еще прохондрием; остальная часть состоит уже из настоящего гиалинового хряща. Прохондрий сохранился также в постназальном отделе интертрабекулы (межглазничная перегородка). В этих местах и происходит главным образом интенсивный рост интертрабекулы.

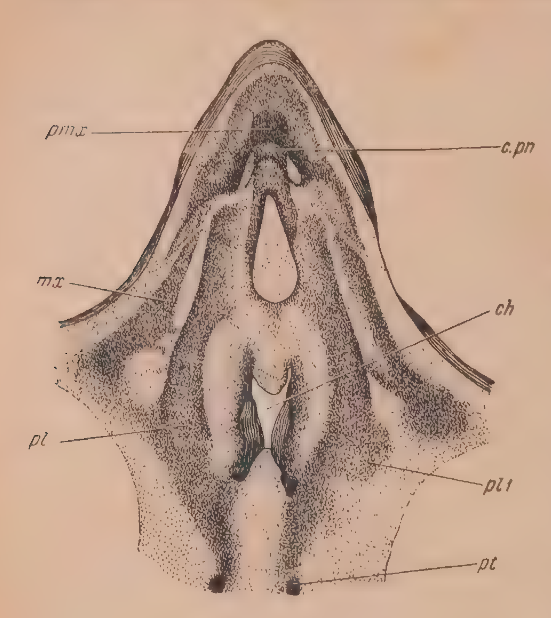


Рис. 1. Реконструкция 28 фронтальных срезов толщиной в 10 μ через надклювье 7-суточного зародыша грача

pt — мезенхимная закладка крыловидной кости, *pl* — то же нёбной кости, *pl*1 — сгущение мезенхимы заднебокового отростка нёбной кости, *mx* — мезенхимная закладка верхнечелюстной кости, *pmx* — то же межчелюстной кости, *c.pn* — [illegible] конец интертрабекулы — предносовой хрящ, *ch* — хоаны

Закладка межчелюстной кости (*pmx*) представлена тоже только массой мезенхимной ткани, никаких следов оссификации еще нет. Сгущение располагается вокруг преназального отдела интертрабекулы, образуя

[2] Заднебоковые отростки нёбной кости развиваются самостоятельно у воробьиных птиц из хрящевого зачатка (Parker, 1872).

тело будущей кости на переднем конце предносового хряща, лобные отростки вдоль вершины надклювья и ветви вдоль режущих его краев в виде значительных полос мезенхимы — челюстные отростки межчелюстной кости. Вся закладка массивнее закладок каждой верхнечелюстной кости, заходит назад за пределы предносового хряща, и контуры ее более резко выделяются от окружающей мезенхимы. Следов закладки самостоятельной скуловой кости не обнаружено.

Стадия 2 (около 7,5 суток насиживания, зародыш № 29) (рис. 3). Процесс окостенения в квадратноскуловой кости пошел еще дальше. Теперь ядро окостенения продвинулось к переднему концу закладки, но не достигло еще места соединения этого элемента со скуловым отростком верхнечелюстной кости. Появились ядра окостенений в проксимальном отделе нёбных костей (*pl*1) в виде довольно нежной сети перекладин костного вещества; таким образом, хоаны окружены теперь окостеневающими элементами твердого нёба. В закладке заднебоковых отростков, в центре их, мезенхима начинает превращаться в прохондрий; остальная их мезенхима сливается с окостеневающими частями закладки, вследствие чего весь зачаток нёбной кости представляет собой массу мезенхимы, отчасти окостеневающую, отчасти превращающуюся в хрящ. Дистальный отдел нёбной кости (*pl*), ее тело, состоит пока еще только из сильно сгущенной мезенхимы. Степень развития окостенения крыловидной кости (*pt*1) мало отличается от той, которая была на предыдущей стадии. Появилось, еще очень незначительное ядро окостенения в роструме базисфеноида (*r. b*). Возникший, видимо, между этой и предыдущей стадией первичный центр окостенения тела верхнечелюстной кости (*mx*1) разросся теперь по всей ее мезенхимной закладке и образовал ее скуловой отросток (*mx*2); ее нёбный отросток представлен пока ее мезенхимой (*mx*3), но контуры его стали более определенными. Относительные размеры всего зачатка верхнечелюстной кости по сравнению с остальными закладками элементов нёбно-челюстного аппарата на этой стадии стали меньше, чем на предыдущей.



Рис. 2. Реконструкция 102 сагиттальных медиальных срезов толщиной в 15μ через надклювье 7-суточного зародыша грача

*pmx*1 — сгущение мезенхимы лобных отростков межчелюстной кости, *int*1 — назальный отдел интертрабекулы, *int*2 — ее постназальный отдел. Остальные обозначения см. на рис. 1

Преназальный отдел интертрабекулы сильно вырос, и теперь вся закладка верхнечелюстной кости лежит за задней границей предносового хряща (*c. pn*) в пределах назального и отчасти постназального отдела интертрабекулы. Мезенхимная закладка межчелюстных костей (*pmx*) сильно увеличилась в размерах. Она далеко уже зашла по режущему краю надклювья за пределы предносового хряща, и сгущение мезенхимы стало плотнее. Теперь очень хорошо стали различимы отделы межчелюстных костей — тело, челюстные и лобные отростки. В первом появились небольшие парные первичные ядра окостенений (*pmx*3); они лежат с боков и над предносовым хрящом. Сравнивая размеры ядер в верхнечелюстных и межчелюстных костях, можно заключить, что в последних они появились позднее, чем в первых, и что в то время, когда

в верхнечелюстных костях началась гистологическая дифференциация, межчелюстные кости были построены еще из индифферентной ткани.

Стадия 3 (около 8 суток насиживания, зародыш № 30) (рис. 4). Костное вещество закладки квадратноскуловой кости теперь доходит до передних ее концов. Однако в дистальной части оно занимает только ее сердцевину, тогда как вся она в этом месте еще состоит из мезенхимы (*qj*). В закладках крыловидных костей произошло мало изменений — они попрежнему в большей своей части образованы мезенхимой, и только внутри закладок идет образование кости; теперь костного вещества в них стало немного больше, чем на предыдущей стадии. Больше перемен отмечается в закладках нёбных костей. Здесь костное вещество отложилось уже почти по всей длине зачатков, причем оно интенсивнее всего попрежнему в их проксимальном отделе. Задние медиальные отростки нёбных костей (*pl*1), окостеневшие более других участков кости, соприкасаются теперь с закладками крыловидных костей (*pt*1), а передние концы нёбных костей лежат впереди передних концов верхнечелюстных костей. Зачатки заднебоковых отростков нёбных костей увеличились в размерах и состоят из прохондральной ткани (*p. p. l. pl*). Костное вещество близлежащих частей закладки проксимального конца нёбных костей начинает приходить в соприкосновение с прохондрием заднебоковых их отростков, налегая на него сверху и с середины, однако между ними еще остается небольшой слой мезенхимы первичного сгущения. Важно

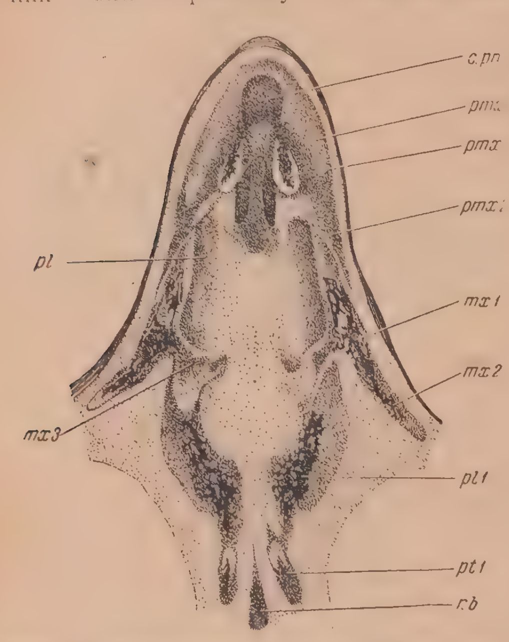


Рис. 3. Реконструкция 57 горизонтальных срезов толщиной в 10 μ через надклювье 7,5-суточного зародыша грача

*pmx*2 — сгущение мезенхимы челюстного отростка межчелюстной кости, *pmx*3 — ядра окостенений тела межчелюстной кости, *mx*1 — ядро окостенения верхнечелюстной кости, *mx*2 — ее скуловой отросток, *mx*3 — ее нёбный отросток, *pl*1 — ядро окостенения нёбной кости, *pt*1 — то же крыловидной кости, *r.b* — то же рострума базисфеноида. Остальные обозначения см. на рис. 1

отметить сейчас, что прохондральная ткань сохранилась еще в базисфеноидной пластинке, базисфеноидном хряще и в межглазничной перегородке, тогда как в меккелевом хряще, квадратном элементе и в интертрабекуле обнаруживается уже настоящий гиалиновый хрящ. Костное ядро рострума базисфеноида (*r. b*) стало плотнее и больше.

Так же сильно разрослось вперед первичное ядро окостенения верхнечелюстной кости (*mx*1); оно теперь заходит несколько за пределы назального отдела интертрабекулы и заполняет собой почти всю мезенхимную закладку этого элемента; началось окостенение нёбных отростков верхнечелюстных костей (*mx*3).

Значительные изменения произошли в закладке межчелюстных костей. Еще сильнее выросла сама масса мезенхимной ткани (*pmx*): задние концы лобных отростков доходят теперь почти до мезетмоидного хряща, от тела закладки идут вдоль режущего края челюстные отростки, заходя далеко за пределы преназального отдела интертрабекулы, и оканчиваются на уровне тела верхнечелюстных костей. В течение всего отрезка времени, прошедшего с предыдущей стадии, шло интенсивное

отложение костного вещества. От парных первичных ядер окостенений межчелюстного элемента отходят вдоль спинки клюва парные лобные отростки (*pmx*4). Сами ядра, охватывая с боков предносовой хрящ, образуют правую и левую половины тела дефинитивной непарной межчелюстной кости. Вдоль каждого режущего края надклювья в мезенхиме челюстных отростков отмечается также отложение костного вещества (*pmx*5). Задние концы окостеневших отростков уже зашли почти за пределы преназального отдела интертрабекулы, но не достигают передних концов верхнечелюстных костей. Вся закладка межчелюстной кости — ее мезенхима и костные ядра — теперь стала массивнее закладок обеих верхнечелюстных костей.

Передний конец предносового хряща выдается вперед за передние концы костных ядер тела межчелюстной кости и образует вместе с остатком неокостеневшей ее мезенхимы скелетную основу конца клюва. В каждом ядре тела межчелюстной кости с боков образуются два больших отверстия для выхода нервно-сосудистых стволов на боковую поверхность скелета надклювья (r. maxillaris n. trigemini и ветвь a. palatina).

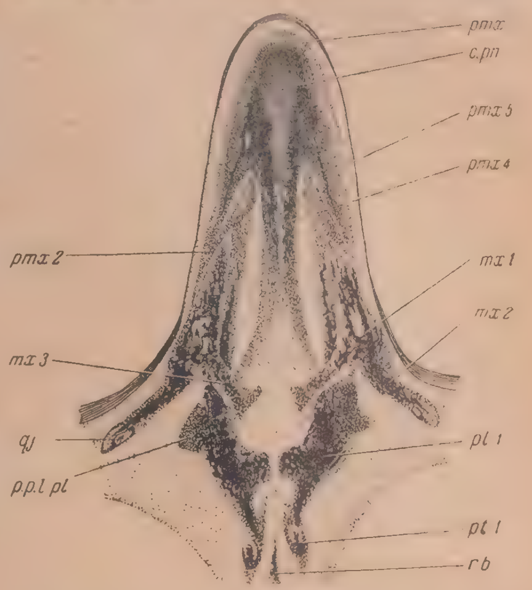


Рис. 4. Реконструкция 80 горизонтальных срезов толщиной в 15 μ через надклювье 8-суточного зародыша грача

pmx*4** — **окостеневающие** лобные **отростки межчелюстной кости**, *pmx*5 — окостеневающий челюстной ее отросток, *qj* — **закладка квадратноскуловой кости**, ***p.p.l. pl — **заднебоковой** отросток нёбной кости. Остальные обозначения см. на **рис. 1 и 3**

Стадия 4 (около 9 суток насиживания, зародыши № 31 и IV—34) (рис. 5). За истекшее с предыдущей стадии время больших изменений в состоянии развивающихся компонентов нёбно-челюстного аппарата не произошло. В закладках костей квадратно-скуловой, крыловидной, нёбной и верхнечелюстной процессы окостенения протекали относительно медленно, и их ядра окостенений стали только немного больше и плотнее. Прохондральные зачатки заднебоковых отростков нёбных костей стали резче выделяться от окружающей мезенхимы, но находятся все в том же, почти первичном гистогенетическом состоянии. Костное ядро проксимальной части нёбной кости еще больше вошло в соприкосновение с прохондральными зачатками. Словом, новых более или менее значительных преобразований не наступило; увеличились только размеры отдельных элементов нёбно-челюстного аппарата и притом в большинстве случаев вполне гармонично. Исключение составляют только передний отдел интертрабекулы и закладки межчелюстных костей.

Ядра окостенений межчелюстной кости попрежнему еще парные, и только ее лобные отростки начали сливаться друг с другом вдоль вершины надклювья; задние концы последних также еще самостоятельны. Обе половины тела межчелюстной кости налегают сбоку и отчасти сверху на предносовой хрящ. Эти ядра стали массивнее, и от них отходят назад челюстные отростки, размеры которых мало увеличились. Однако общая масса мезенхимы и костного вещества, т. е. вся закладка, стала относительно еще больше, чем на третьей стадии. Слабо выраженные на

предыдущих стадиях нёбные отростки межчелюстной кости стали теперь отчетливо видны, мезенхима их уплотнилась, но следов окостенения еще нет. Соответственно увеличению размеров закладок межчелюстной кости выросли в длину назальный и преназальный отделы интертрабекулы. Ее передний конец попрежнему выдается за пределы костных ядер тела межчелюстной кости и окружен только сгущением мезенхимы.

Появились следы окостенения в сгущении мезенхимы сошника (v) в виде парных центров очень нежной сети молодой костной ткани ($v1$).



Рис. 5. Реконструкция 73 горизонтальных срезов толщиной в 15 μ через надклювье 9-суточного зародыша грача

v — непарная часть сгущения мезенхимы сошника, *v1* — парные ядра окостенения сошника



Рис. 6. Реконструкция 76 горизонтальных срезов толщиной в 15 μ через надклювье 10-суточного зародыша грача

Стадия 5 (около 10 суток насиживания, зародыш № 46) (рис. 6). На этой стадии также не обнаруживается крупных изменений в закладках большей части костей надклювья, за исключением межчелюстной кости. Продолжается с прежней интенсивностью процесс окостенения верхнечелюстных, нёбных, крыловидных и квадратноскуловых костей и рострума базисфеноида. Все эти элементы стали больше по размерам, плотнее, в них относительно уменьшилось количество мезенхимы и увеличилось количество костного вещества. Прохондральные зачатки заднебоковых отростков нёбных костей еще более резко очерчены и еще более выделяются из окружающей мезенхимы. Сам прохондрий стал более напоминать гиалиновый хрящ. Вся остальная часть нёбных костей сильно окостенела, и ее костное вещество имеет губчатое строение; костное вещество резко отделяется от прохондральных отростков кости. В закладке сошника парные костные ядра выделяются более отчетливо[3].

[3] В литературе есть указание, что сошник у воробьиных птиц закладывается как непарный элемент. А. Ф. Котс (1912), исходя из того, что ранняя закладка сошника представляет собой неразделенное общее сгущение мезенхимы, приходит к заключению о непарности закладки этой кости у воробьиных, хотя он сам также наблюдал на более поздних стадиях развития грача парные ядра окостенений. Нам трудно согласиться с такой точкой зрения потому, что процесс окостенения может начаться именно там, где более «старшим» будет сгущение мезенхимы, а это происходит, видимо, в тех местах,

Нёбные отростки верхнечелюстных костей сильно окостенели и подходят почти вплотную к закладке сошника.

Наряду с этим в межчелюстной кости произошло больше перемен. Здесь процесс окостенения идет попрежнему интенсивнее, чем в остальных элементах. Теперь костное вещество отмечается в ее лобных отростках уже вблизи мезетмоидного хряща, хотя бо́льшая их часть представлена общей массой мезенхимы. В задней части лобных отростков костное вещество отложилось двумя полосками еще очень нежной сети костных перекладин, но далее вперед эта парность исчезает, зачаток становится непарным и плотным и, как крыша, закрывает сверху предносовой хрящ. С боков от этой непарной части закладки спускаются вниз, охватывая переднюю половину предносового хряща, довольно плотные и толстые костные массы, образуя тело и челюстные отростки межчелюстной кости. Костные массы доходят теперь почти до режущего края надклювья; на этом уровне нет еще костной спайки между правой и левой половиной костного зачатка тела кости, она представлена здесь неокостеневшей мезенхимой, окружающей попрежнему передний конец предносового хряща. Толщина обеих половин тела кости теперь настолько велика, что они, накрывая сверху и с боков переднюю половину предносового хряща, почти соприкасаются с ним своими внутренними поверхностями. Сократилось относительно к массе костного вещества количество мезенхимы. Она облекает нетолстым слоем костное ядро закладки: назад мезенхима заходит далеко за пределы преназального отдела интертрабекулы. Костное ядро челюстного отростка межчелюстной кости также заходит уже за уровень задней границы предносового хряща, но еще не вся мезенхима на задних концах закладки использована на образование костного ядра. Начинают окостеневать нёбные отростки межчелюстной кости.

С т а д и я 6 (около 10,5 суток насаживания, зародыши № 8 и 40) (рис. 7). Начиная с этой стадии, можно отметить уже почти гармоничное развитие всех костных элементов надклювья. Если на предыдущих стадиях, начиная с третьей, процесс окостенения межчелюстной кости резко выделялся своей интенсивностью, то теперь этот процесс начинает протекать во всех окостенениях почти с равной силой. Костное ядро верхнечелюстной кости, заполняющее теперь пространство всей мезенхимной ее закладки, стало плотнее, особенно в проксимальном отделе, и только в переднем конце и в скуловом ее отростке отмечается еще незначительное количество сгущенной мезенхимы. Нёбные отростки верхнечелюстных костей в области сошника близко подошли к медиальной линии нёба и налегают сверху на нёбные кости. Костное вещество скулового отростка достигло заднего конца своей мезенхимной закладки и налегает снаружи на передний конец квадратноскуловой кости; оно все еще попрежнему составляет только сердцевину мезенхимной закладки этих элементов, кстати сказать, ставшей очень плотной и резко отграниченной от остальной соединительной ткани, заполняющей эту область головы зародыша (нижний край орбиты). Парные ядра закладки сошника теперь утратили свою самостоятельность и сливаются впереди в непарную часть (у зародыша № 40 этот процесс только начался, у зародыша № 8 непарная часть довольно значительная и вся закладка представляет собой вилку с короткой рукояткой).

В передних концах закладок крыловидных костей сгущение мезенхимы стало крайне плотным; костные ядра, особенно в проксимальной части, где эти элементы сочленяются с орбитальными отростками еще хрящевых квадратных элементов, почти целиком заполняют зачатки этих

где находятся парные ядра окостенений. Кроме того, мы видели, что из непарного мезенхимного сгущения возникает межчелюстная кость в качестве парного элемента и только в процессе дальнейшего его окостенения она становится вторично непарной. Непарность мезенхимной закладки сошника, вероятно, только кажущаяся и зависит от того, как скоро начинается в ней процесс окостенения. Это скорее можно рассматривать как одно из проявлений ускорения в развитии воробьиных (птенцовых) птиц.

костей, и плотная мезенхима лишь тонким слоем окружает эту часть закладок. Передние концы крыловидных костей охватывают задние медиальные отростки нёбных, образуя довольно глубокие суставные впадины крыловидно-нёбного сочленения. Эти части обеих закладок крыловидных костей настолько приблизились к медиальной линии твердого нёба, что налегают теперь с боков на сильно окостеневший рострум базисфеноида. Той же степени окостенения, что и верхнечелюстные кости, достигли теперь и нёбные. Их передние концы заходят вперед за передние концы верхнечелюстных костей; в проксимальном отделе костные ядра имеют губчатое строение костного вещества, они стали очень плотными, и количество мезенхимы крайне сократилось. Дистальные концы закладок содержат больше сильно уплотненной мезенхимы и еще относительно мало костного вещества. Костное вещество проксимальной части закладок нёбных костей теперь близко соприкасается с хрящевыми центрами заднебоковых отростков, но тем не менее последние не теряют своей самостоятельности и представлены уже настоящим гиалиновым хрящом.



Рис. 7. Реконструкция 79 горизонтальных срезов толщиной в 15 μ через надклювье 10,5-суточного зародыша грача

В отношении межчелюстной кости следует прежде всего отметить, что уже вся мезенхимная закладка этого элемента охвачена процессом окостенения. Хотя в лобных отростках, в их дистальных частях, еще сохраняется индифферентная мезенхима, однако вплоть до самых задних их концов уже распространилось костное вещество. Вблизи мезетмоидного хряща, где кость представляет собой нежную сеть перекладин, наблюдается еще парность костной закладки, тогда как далее вперед лобные отростки сливаются воедино. Бо́льшая часть тела межчелюстной кости, начиная сверху, является непарным образованием. Она, как крыша, накрывает сверху предносовой хрящ и, спускаясь по бокам его вниз, к режущему краю надклювья, налегает на него, но еще не вытесняет. Назад от тела кости, вдоль режущих краев надклювья, отходят ее челюстные отростки. Процесс окостенения в них дошел до их задних концов, до места отхождения скуловых отростков верхнечелюстных костей. В нижней трети тела межчелюстной кости, там, где лежит передний конец предносового хряща, отсутствует костная перемычка между обеими половинами костного ядра тела, и этот передний конец предносового хряща окружен здесь спереди только сильно сгущенной мезенхимой.

Этим мы закончим описание развития костных элементов надклювья, так как на этой стадии уже вполне определились взаимные отношения между элементами и в основном закончились те процессы, в результате которых возникли особенности строения межчелюстной и верхнечелюстных костей.

Обсуждение материала

Прежде всего следует отметить разновременность первичных закладок в виде сгущений скелетогенной мезенхимы отдельных скелетных элементов надклювья и разновременность начала процессов их окостенения. Раньше появляются зачатки квадратноскуловых и крыловидных костей.

В то время, когда в них началось формирование костной ткани, остальные элементы начинают только возникать в качестве первоначальных сгущений мезенхимы. Далее нами было обнаружено, что зачатки тех элементов, которые в дефинитивном состоянии представляют собой кости относительно небольших размеров (квадратноскуловые и крыловидные), начинают окостеневать почти тотчас же. Так как эти элементы служат для прикрепления некоторой части жевательной мускулатуры, начавшей к этому времени формироваться, надо думать, что ранняя гистологическая дифференциация имеет функциональное значение и в то же время как бы ограничивает размеры этих костей. Те же элементы, которые являются бо́льшими по размерам, чем вышеупомянутые, находятся более долгое время в состоянии сгущений, и сами процессы окостенения у них растянуты на более долгий срок. Так обстояло дело, как мы видели, при образовании нёбных и верхнечелюстных костей. Наконец, мы наблюдали, что далее других находилась в состоянии сгущения мезенхимы межчелюстная кость. Появившись одновременно с другими мезенхимными закладками в нёбно-челюстном аппарате (нёбные и верхнечелюстные кости), межчелюстной элемент начал окостеневать позднее других. В то время, как в нёбных и верхнечелюстных костях имелись уже солидные по относительным ко всей их закладке размерам ядра окостенений, в закладке межчелюстной кости процессы окостенения еще не начинались, и мы могли отметить лишь накопление скелетогенного материала. Такое запаздывание тканевых дифференциаций привело в конце концов к тому, что первоначально бо́льшая, чем другие, мезенхимная закладка межчелюстной кости стала еще больше и, когда наступили процессы окостенения, в ней уже почти определились дефинитивные пространственные отношения с соседними элементами. Другими словами, замещение межчелюстной костью в ротовом аппарате его других компонентов, которое мы видим в дефинитивном состоянии, устанавливается у зародыша птиц на самой ранней, еще мезенхимной стадии формирования надклювья. Эта особенность эмбриогенеза птиц резко отличает их от остальных зауропсид. У рептилий, по данным многочисленных исследований Паркера, Шауинсланда, Гауппа и др. (по крокодилам, ящерице, гаттерии и т. д.), мезенхимная закладка межчелюстных костей с самого начала очень мала по сравнению с закладками верхнечелюстных костей; такие отношения у них сохраняются и во взрослом состоянии. Таким образом, у птиц мы не обнаруживаем никакого повторения эмбриональной картины, имеющей место у рептилий. Следовательно, мы вправе видеть в характере развития межчелюстной кости птиц отражение того способа изменения анцестрального онтогенеза, при котором никаких специфических рекапитуляций не обнаруживается.

В чем же заключается морфогенетическое значение запаздывания дифференциации мезенхимного зачатка межчелюстной кости? Как мы видели выше, в то время, когда в зачатке верхнечелюстной кости процессы тканевой дифференциации уже проявились, т. е. клетки мезенхимы частично уже произвели настоящие остеобласты и эти последние отложили костное межуточное вещество почти по всей мезенхимной закладке верхнечелюстной кости, зачаток межчелюстной кости представлен почти во всей своей массе еще индифферентной мезенхимной тканью. Только вблизи ее лобных отростков появились небольшие парные первичные ядра окостенений тела кости. Можно сказать иначе, что скелетогенная мезенхима, которой предстояло образовать межчелюстную кость, продолжала увеличивать свою массу, ее клетки интенсивно делились и вся масса зачатка росла; когда же наступил момент тканевой дифференциации, образование межчелюстного костного элемента происходило за счет большого количества скелетного материала.

Это явление запаздывания тканевой дифференциации и накопления индифферентной эмбриональной ткани в зачатке органов мы разобрали

в свое время на примере развития головного мозга птиц и наименовали «эмбрионализацией» (Гофман, 1948). И. И. Шмальгаузен (1942), который впервые употребил этот термин, стоит на чисто автогенетической позиции, говоря о существовании в эволюции эмбриогенезов «общей тенденции к эмбрионализации индивидуального развития». Он считает даже, что «нетрудно также показать» независимость возникновения в эволюции тех или иных особенностей индивидуального развития от внешних условий. Рамки настоящей статьи не позволяют нам дать подробный критический разбор точки зрения И. И. Шмальгаузена на явление эмбрионализации; отметим лишь, что, по признанию самого автора, при этом явлении «эмбрион приобретает максимальную пластичность» и лабильность организации. Для нас важно только это последнее. Действительно, для эволюционного процесса, как мы думаем, имеет громадное значение то, что индифферентное состояние тканей, составляющих ранние зачатки органов зародыша, обеспечивает большую пластичность этих зачатков и при изменении условий развития возникает наибольшая возможность изменения анцестрального пути онтогенеза [4]. Эта мысль находит подтверждение в теоретическом обосновании и блестящем практическом доказательстве изменчивости наследственных свойств в экспериментах И. В. Мичурина на растительных формах. Напомним, что он использовал для выведения новых сортов садовых растений прием «расшатывания наследственности» у молодых растений, подставляя для них новые, непривычные для исходного сорта условия развития [5].

Явление эмбрионализации мы можем отметить и в случае развития межчелюстной кости черепа птиц. Здесь мы видим, что за один и тот же срок формирования надклювья в одних зачатках его скелета процессы дифференциации протекают быстрее, тогда как в других, а именно в межчелюстной кости, гистологическая дифференциация задерживается, мезенхимный зачаток ее продолжает расти, и сама кость формируется за счет большего по объему первичного индифферентного материала. Однако не только запаздывание тканевой дифференциации при развитии зачатка межчелюстной кости привело у птиц к увеличению этого элемента в филогенезе. На ранних стадиях развития мезенхимная закладка межчелюстных костей, как мы видели, немногим больше закладок верхнечелюстных. Эта, вначале небольшая, разница растет только со временем. Надо думать, что наряду с запаздыванием должно было иметь место и другое явление, приведшее на ранних стадиях к увеличению мезенхимного зачатка межчелюстных костей и к уменьшению таких же зачатков верхнечелюстных костей. Мы думаем, что в отличие от рептилий у птиц должно было произойти также и перераспределение мезенхимного материала этих двух элементов [6]. То, что мезенхимные клетки способны к пространственным перемещениям за счет своих активных движений, успешно показал ряд исследователей экспериментальным путем (Филатов, 1916 и др.); о подобных же явлениях убедительно говорит А. Н. Северцов в своей работе по развитию конечностей низших тетрапод

---

[4] Однако следует отметить здесь, что процесс эмбрионализации, т. е. задержка процессов гисто- и морфогенеза, мог возникнуть в рецентном онтогенезе не иначе, как в результате изменения внешних условий развития анцестральной формы.

[5] В своей книге «Организм как целое» (1942) И. И. Шмальгаузен придает большое значение конечным стадиям развития эмбриона, утверждая, что они обладают якобы большей лабильностью, чем ранние стадии (последние «консервативны»). Эта ошибочная точка зрения И. И. Шмальгаузена основана на признании им закона Бэра о зародышевом сходстве ранних стадий развития позвоночных и последующей дивергенции признаков в развитии и на признании преобразующего действия так называемых «генов» на поздних стадиях развития, в то время как на ранних стадиях, по утверждению этого автора, оно не проявляется (стр. 66).

[6] Возможно, что у птиц в этот процесс была вовлечена и мезенхима зубных зачатков. В пользу этого предположения говорит отсутствие зубных сосочков и отдельных мезенхимных сгущений зубных закладок при наличии зубной эпителиальной полоски, обнаруженной в эмбриональном развитии птиц.

(1907). На заимствование эмбрионального материала при развитии органов указывали Н. Сушкина-Попова (1915), Б. С. Матвеев (1929, 1935) и др. Мы в своем исследовании о развитии и происхождении свода черепа птиц также пришли к заключению о подобном перераспределении скелетогенной мезенхимы при историческом формировании свода черепа птиц из архаичных элементов крыши черепа и верхней скуловой дуги их рептильных предков и назвали этот способ изменения анцестрального эмбриогенеза принципом адсорбции (Гофман, 1948).

Процесс окостенения межчелюстной кости, начавшись позднее, чем в других элементах, сначала, как мы видели, протекает также относительно медленнее, чем в других компонентах нёбно-челюстного аппарата, и уже только со стадии, когда размер закладки межчелюстной кости стал настолько велик, что только почти она одна стала образовывать бо́льшую часть надклювья, этот процесс стал ускоряться, и межчелюстная кость в довольно короткий срок догнала по степени своего окостенения все остальные элементы скелета надклювья.

Формирование скелетных элементов надклювья грача от момента мезенхимной закладки до состояния более или менее сложившихся костных частей происходило в довольно короткий срок — около 3,5 суток насиживания, т. е. приблизительно за одну пятую всего срока эмбрионального развития (срок насиживания у грача — 18 суток). За этот отрезок времени в основном сложились пространственные отношения между межчелюстной и верхнечелюстными костями. Рост преназального отдела интертрабекулы за счет переднего конца предносового хряща и рост ядер окостенения межчелюстной кости за счет остаточной мезенхимы в переднем их конце, а также рост во всех направлениях самой костной ткани, образующей этот элемент, притом, видимо, более интенсивный, чем в остальных частях скелета надклювья, приводят в конце концов к окончательным пространственным отношениям между скелетными элементами надклювья. Этим путем и будет обеспечена наблюдаемая во взрослом состоянии морфологическая и функциональная субституция межчелюстной костью верхнечелюстных костей.

В заключение позволим себе привести свою точку зрения на причины, которые могли привести к таким преобразованиям. Изменение функционирования челюстного аппарата при становлении класса птиц, о котором в виде предположения мы говорили в начале статьи, а именно перенос главных усилий при схватывании добычи на передний конец, должно было вызвать усиление этого отдела формирующегося надклювья. У нас пока нет достаточных данных для более точных и определенных объяснений причин этого усиления, однако логика рассуждений приводит нас к необходимости допустить, что при усиленной работе некоторых частей скелета надклювья к этим усиленно работающим частям должны быть привлечены и в большей массе питательные вещества. Усиленно работающая часть в результате усиленного питания в течение филогенеза становится крупнее. Рост межчелюстной кости мог происходить только за счет увеличения массы составляющих ее тканей, а увеличение массы тканей шло, естественно, за счет увеличения числа составляющих их компонентов. В эмбриональном развитии клюва грача, которое мы рассмотрели в этой работе, это получило отражение в задержке процессов тканевой дифференциации на первых этапах развития и, как результат такой задержки,— в росте индифферентной эмбриональной ткани; возможно, что эти процессы сопровождаются также и адсорбцией закладкой межчелюстной кости скелетогенной мезенхимы других элементов надклювья.

Изложенное сейчас, понятно, только схема; она имеет крайне гипотетический и фрагментарный характер и никоим образом не может быть предложена как более или менее законченная теория, однако благодаря ей, как нам кажется, мы имеем единственную возможность представить себе, как в процессе исторического формирования надклювья птиц и в

силу каких причин могло происходить усиление его главной скелетной основы — межчелюстной кости. Здесь мы, видимо, имеем случай эволюционных преобразований по типу интенсификации функций органа путем увеличения числа составляющих его клеток; этому типу преобразований А. Н. Северцов придавал особо важное значение в эволюционном процессе.

Выводы

1. Исторически особенности скелета надклювья птиц произошли в результате изменения ранних, наиболее лабильных стадий эмбриогенеза их предков, которое заключалось в этом случае отчасти в запаздывании тканевой дифференциации в закладках межчелюстных костей, отчасти в перераспределении скелетогенного материала среди элементов скелета надклювья, что привело к гипертрофированному развитию межчелюстной кости у птиц.

2. Из анализа эмбриогенеза межклеточной кости птиц явствует, что запаздывание тканевой дифференциации приводит к накоплению индифферентной эмбриональной ткани, т. е. к явлению эмбрионализации, в результате чего первичный зачаток становится больше. При дальнейшем развитии такого зачатка возникает часть более массивная, чем те элементы, в зачатках которых очень рано наступают процессы тканевой дифференциации.

3. Филогенетическое изменение, которое испытала в своем историческом развитии межчелюстная кость черепа птиц, протекало по типу интенсификации функций органа и явилось результатом увеличения числа компонентов эмбриональной скелетогенной ткани (клеток), из которой строился этот элемент в ряду последовательных онтогенезов, т. е. путем интенсификации функций органа через увеличение числа клеток.

4. Единственно возможное объяснение причин гипертрофированного развития межчелюстных костей у птиц следует искать в усилении функционирования и повышения в связи с этим обмена веществ в этой части скелета; это произошло, надо полагать, в результате переноса на передний конец челюстей главных усилий при схватывании добычи.

Литература

Гофман Д. Н., 1948. Коррелятивные соотношения мозга и черепа в эмбриональном развитии рептилий и птиц, Вестн. МГУ, № 3.

Котс А. Ф., 1912. Эгитогнатизм, его развитие и таксономическое значение, Бюлл. Об-ва испыт. природы.

Матвеев Б. С., 1929. Die Entwicklung des vorderen Wierbel und des Weber'schen Apparates bei Cypriniden, Zool. Jb., Bd. 54.—1935. О заимствовании материала при развитии органов, Бюлл. Н.-иссл. ин-та зоол. МГУ.

Сушкин П. П., 1899. К морфологии скелета птиц. 1. Череп. T. tinnunculus, Уч. зап. МГУ, вып. 14.

Сушкина-Попова Н., 1915. Die Ontogenese des Extremitätensceletts von Sus und Bos, Bull. d. l. Soc. Imp. d. Natur. de Moscou.

Северцов А. Н., 1907. Studien über die Entwicklung der Musceln, Nerven und des Skeletts der Extremitäten der niederen Tetrapoden, Бюлл. Мос. о-ва испыт. природы.—1931. Morphologische Gesetzmässigkeiten der Evolution, Jena.—1939. Морфологические закономерности эволюции, М.

Филатов Д. П., 1916. Удаление и пересадка слуховых пузырьков зародышей Bufo, Русск. зоол. журн., т. I.

Parker W. K., 1872. On the structure and development of the crow's skull, Monthly Micr. J.—1880. Lacerta development of skull, Phil. Trans., 170.—1883. On the structure and development of the skull in the crocodilia, Trans. Zool., vol. XI.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

О ПУТЯХ И МЕТОДАХ ИЗУЧЕНИЯ РОЛИ РАЗЛИЧНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ В ПИЩЕДОБЫВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГРЫЗУНОВ

А. Д. СЛОНИМ

Институт физиологии им. И. П. Павлова АН СССР

Дискуссия о роли различных анализаторов (главным образом обонятельного анализатора) грызунов в осуществлении их пищедобывательных реакций, представляющих и важнейшую сторону их вредной для народного хозяйства деятельности, вызвала широкий отклик среди биологов различных специальностей.

Как известно, объективное научное изучение поведения животного организма в различных условиях его существования возможно только на основе познания его рефлекторной деятельности. Такой путь исследования был создан и впервые осуществлен И. П. Павловым. Только детальное изучение врожденных, тесно связанных с морфологическими особенностями животного рефлексов и осуществления, благодаря работе высших отделов мозга, приобретенной условнорефлекторной деятельности может дать ключ к пониманию закономерностей поведения животных. Поэтому при рассмотрении фактического материала дискуссии и его критической оценке мы будем исходить именно из этих принципов.

1. Материалы дискуссии

Интерес к рассматриваемой проблеме был привлечен появившейся в 1948 г. статьей И. П. Ершовой и Б. Ю. Фалькенштейна, посвященной роли обонятельного анализатора в питании полевок и мышей. Авторы на основании своих опытов, проведенных на полевках, водяных крысах, полевых мышах и лесных мышах в специально сконструированных приборах — ольфактоскопе, ольфактоскопическом садке, почвенном ольфактоскопе — пришли к выводу, что для осуществления пищевых реакций грызунов орган обоняния имеет «субдистантное значение». Обонятельный раздражитель имеет значение только на расстоянии 1—3 см от морды животного, а наличие сорбента (почвы) толщиной в 3—10 мм полностью исключает возможность раздражения обонятельного рецептора. Авторы придают большое значение исследовательскому рефлексу, проявление которого связывают с преимущественным раздражением зрительного рецептора.

Выводы из этой работы, а также других исследований лаборатории, в том числе полевых, получили отражение в практических рекомендациях, сделанных Б. Ю. Фалькенштейном в специальной брошюре по борьбе с мышевидными грызунами при полезащитном лесоразведении (1950).

Собственно дискуссия была открыта работой Н. А. Свириденко, вышедшей в 1951 г. под заглавием «Теоретические разногласия о роли

обонятельного рецептора у грызунов и практическое их приложение». Автор исходил из материалов, полученных им на большом количестве диких видов грызунов в опытах, поставленных в вольерах. Зверьки разыскивали корм (семена подсолнуха), зарытый в землю на глубину 3—5 см, а в опытах на желтогорлой мыши — на глубину 7—11 см. Исследовались желтогорлая мышь, лесная мышь, полевая мышь, курганчиковая мышь, серая полевка и рыжая полевка. Оказалось, что количество точных копок составило для различных видов от 74 до 96%. Были поставлены и специальные опыты со «зрительным ориентиром» (колышками). Последние не внесли ничего существенного в результаты исследования. На основании всех этих опытов П. А. Свириденко приходит к выводу, что направленная поисковая деятельность животного осуществляется при участии не зрительного, а обонятельного анализатора. Исходя из этих данных, П. А. Свириденко оспаривает также и правомочность практических рекомендаций Б. Ю. Фалькенштейна. Последний указывал на то, что для предупреждения повреждений серой полевкой и мышами заделка семян в землю на глубину более 2 см является достаточной и что при тщательном разравнивании почвы (без лунок и копок) затрудняется разыскивание семян этими грызунами.

П. А. Свириденко категорически отрицает какую-либо перспективность этого способа борьбы с повреждениями семян мышевидными грызунами. В дальнейшем материал по этому вопросу публикуется в работах Б. Ю. Фалькенштейна (1952), И. П. Ершовой (1952) и Н. Ю. Ченцовой (1952).

В работе Б. Ю. Фалькенштейна (1953) дается общий обзор условнорефлекторных механизмов, а также и врожденных рефлексов для понимания поведения грызунов и организации как истребительной борьбы с ними, так и защиты посевов и урожая. Кроме того, уже непосредственно в порядке дискуссии Б. Ю. Фалькенштейн публикует ответную статью (1952а). В последней автор защищает необходимость лабораторного эксперимента для изучения сложнейших отношений, возникающих в процессе добывания грызунами корма, и в свою очередь подвергает критике теоретические обоснования защитных мероприятий (стаканчики) по борьбе с повреждениями семян, предложенных П. А. Свириденко. Мы оставляем в стороне эту часть вопроса. Б. Ю. Фалькенштейн обвиняет П. А. Свириденко в недостаточном понимании физиологического эксперимента, в субъективном натурализме. Б. Ю. Фалькенштейн указывает на то, что инструктивные положения, предложенные им, не встретили возражений со стороны специалистов по лесоразведению. В работе И. П. Ершовой (1952) не приводится каких-либо новых материалов по интересующему нас вопросу. Автор настаивает на необходимости проведения лабораторных экспериментов, на необходимости анализа сложных взаимоотношений рецепторов в процессе пищедобывательной деятельности животных и, в частности, соотношений химической рецепции и влагорецепции.

В работе Н. Ю. Ченцовой (1952), вышедшей из лаборатории Б. Ю. Фалькенштейна, приведен обширный материал исследований, проведенных в условиях небольших вольер (1 м²), куда помещали животных, которые отыскивали семена, пилюли из теста и их имитации из несъедобного материала на поверхности почвы, выкапывали зерна при различной глубине и разных способах заделки или доставали зерна из специальных кормушек. Кроме того, поставлены опыты с помещением приманки на соломинку над поверхностью почвы. Автором поставлены также опыты с выкапыванием семян из цветочных горшков с различной глубины. Все эти разнообразные эксперименты приводят Н. Ю. Ченцову к выводу о малом значении обонятельного анализатора в пищедобывательной деятельности. Особенно останавливается Н. Ю. Ченцова на вопросе о выкапывании грызунами семян при различных способах заделки их в почву.

Полученный материал показывает, что существенного значения способ заделки здесь не имеет, хотя автор делает несколько противоположный вывод. Кроме того, поставлены опыты в естественных условиях с учетом повреждения посаженных желудей. Автор приходит к выводу о необходимости глубокой заделки семян в почву. Следует отметить, что в этих работах учет выкапывания производился через очень длинный срок после закладки семян (до 40 дней), а кроме того, грызуны получали питание на поверхности. Последнее обстоятельство очень важно для оценки методики решения поставленного вопроса.

Ряд пояснений в рассматриваемый вопрос вносит работа П. П. Лариной (1952). Автор указывает на значение особенностей ареала при изучении пищедобывательных реакций животных и считает, что условный рефлекс «на лунку» может переходить в безусловный, хотя прямых доказательств этому никаких не приводит. Добывание желудей грызунами, по мнению П. П. Лариной, возможно и на глубине 8—9 см, что говорит о значительной роли обоняния, по крайней мере для исследованного автором малого суслика. П. П. Ларина придает большое значение образованию условных рефлексов на частоту отыскания грызунами корма — например, при высеянном и ровно забороноованном поле (зерновые) имеют место образования условного тормоза, что и приводит к малым повреждениям желудей при этом способе посадок.

Близкое отношение к вопросам дискуссии имеет работа В. К. Шепелевой (1952), где в специальных лабораторных экспериментах изучены пределы чувствительности обонятельного анализатора у ряда животных — ежей, пасюков, хорьков, лисиц и собак. Полученные данные нуждаются в особом обсуждении, что будет сделано ниже. Важно отметить, что наиболее высокую чувствительность обонятельного анализатора В. К. Шепелева обнаружила у ежей — животных с очень небольшой пищевой специализацией.

Н. И. Калабухов (1952) считает, что представление о преимущественной роли какого-либо одного анализатора глубоко ошибочно, и также обращает внимание на необходимость учета специфических условий существования животного. Эти положения подкрепляются материалом поедаемости приманок сусликами в различных условиях в связи с наличием различных кормовых условий. В статье дается и физиологический анализ явлений, наблюдаемых в природной обстановке.

Нельзя не отметить, что непримиримая позиция, занятая в дискуссии обеими сторонами, в последнее время значительно сгладилась. Так, в последней обзорной работе 1953 г. Б. Ю. Фалькенштейн приводит данные Н. Ю. Ченцовой, указывающей, что при выработке соответствующих условных рефлексов полевые мыши способны раскапывать землю и добывать семена с очень значительной глубины. В работе сотрудника этой лаборатории В. А. Быковского (1954) указывается, что молодняк малого и крапчатого суслика «безошибочно отыскивает по запаху семена в возрасте около 1,5 месяцев». В. А. Быковский делает вывод, что так как ранее эти семена в пищу животным не давались, то реакция эта врожденная.

В сообщении на IV конференции по грызунам (ЗИН АН СССР) П. А. Свириденко привел большой материал наблюдений над желтогорлой мышью и рыжей полевкой, указывая, что корм может быть выкопан животными на глубине 25—30 см. Кроме того, докладчиком были приведены данные, с несомненностью утверждающие возможность образования условных рефлексов как в условиях камеры, так и при осуществлении пищевого поиска в вольере у этих видов грызунов.

Специальному изучению подверглось и значение структуры и разрыхленности почвы: опыты позволяют утверждать, что при наличии обонятельного раздражения плотность почвы существенного значения для осуществления пищедобывательной роющей деятельности не имеет.

2. Обсуждение результатов дискуссии

Переходя к обсуждению материалов, представленных различными авторами, следует заметить, что с самого начала дискуссия велась вокруг вопроса о способе анализа животными-грызунами некоторых факторов внешней среды в процессе их пищедобывательной деятельности. Решение такой задачи, разумеется, требует изучения особенностей функционирования анализаторов грызунов в их взаимодействии и особенностей функционирования каждого анализатора в зависимости от особенностей существования животных в природе. Несмотря на то, что многие авторы, участвующие в дискуссии (Н. И. Калабухов, П. П. Ларина), высказывали эти соображения, ни в одной из работ эта линия исследований не была ведущей — ни в лабораторном эксперименте, ни в условиях опытов, приближающихся к природным (вольеры).

Б. Ю. Фалькенштейн и И. П. Ершова чрезмерно расширили значение своих лабораторных опытов, в основе которых лежала ориентировочная реакция на обонятельный раздражитель. В сложной обстановке жизни животного такого изолированного действия обонятельного раздражителя не существует. Но вместе с тем Б. Ю. Фалькенштейн и его сотрудники, конечно, правы, доказывая необходимость и раздельного изучения рецепторов как метода анализа влияния сложных факторов естественной среды обитания организма.

При сопоставлении данных Н. Ю. Ченцовой и П. А. Свириденко бросается в глаза следующее различие: в то время как процент выкопанных грызунами зерен у П. А. Свириденко очень высок, у Н. Ю. Ченцовой он очень низок во всех сериях опытов. Это положение находит свое простое объяснение в том, что в работе Н. Ю. Ченцовой грызуны, кроме выкапываемого ими корма, получали еще корм на поверхности почвы. Таким образом, вырабатывалась дифференцировка на место кормления, и нет ничего удивительного, что выкапывание происходило мало интенсивно. Это соображение подтверждается специальными опытами, поставленными в нашей лаборатории Н. К. Радько. Здесь хорошо выработанные условные рефлексы на выкапывание корма с определенным запахом совершенно исчезли через 7 дней после того, как грызуны начали кормиться на поверхности. Этот факт представляет интерес, так как позволяет рассмотреть механизм взаимоотношений роющей деятельности грызунов с другими формами их пищедобывательной деятельности. Данные Н. К. Радько приведены в табл. 1.

Следует отметить, что ни в опытах Б. Ю. Фалькенштейна и его сотрудников, принявших участие в дискуссии, ни в работах П. А. Свириденко нет почти никаких попыток изучить, кроме положительных условных рефлексов, механизм дифференцировки и образования условного тормоза. А, разумеется, понять поведение животного без анализа этих элементов протекания высшей нервной деятельности невозможно.

Все опыты, проведенные в вольерах (П. А. Свириденко, Н. Ю. Ченцова), страдают одним общим недостатком — они не позволяют точно учесть реакцию животного на раздражитель, а наблюдения через сутки или, как в опытах Н. Ю. Ченцовой, через много суток ничего не могут объяснить, так как за это время успевает смениться ряд сложных этапов образования пищевого условного рефлекса (ориентировочный, положительный пищевой, отрицательный пищевой). Животное, не выкопавшее приманки в первые часы или дни, не выкапывает ее и в дальнейшем в силу угашения ориентировочного рефлекса, взамен которого не образовалось положительного условного рефлекса. Эта динамика высшей нервной деятельности целиком выпадает из поля зрения исследователя, и поэтому анализ явлений здесь практически невозможен.

Проведенные в нашей лаборатории опыты (А. Г. Понугаева, Н. К. Радько) показывают, что время от закладки семян до их выкапы-

Таблица 1

Образование дифференцировки у желтогорлой мыши на место кормления (в земле или на поверхности)

Мышь № 4			Мышь № 5			Мышь № 6		
Дата (1953 г.)	№ опыта	Время выкапывания двух ваток*	Дата (1953 г.)	№ опыта	Время выкапывания двух ваток	Дата (1953 г.)	№ опыта	Время выкапывания двух ваток
30.VIII	7	1-я и 2-я за 1 мин.	2.IX	6	1-я — за 1 мин., 2-я — за 2 мин.	30.VIII	7	1-я и 2-я — за 1 мин.
31.VIII	8	1-я — за 1 мин., 2-я не выкопана	3.IX	7	1-я — за 1 мин., 2-я — за 2 мин.	31.VIII	8	1-я — за 1 мин., 2-я — за 1 мин.
1.IX	9	1-я — за 1 мин., 2-я — за 30 сек.	4.IX	8	1-я — за 1 мин., 2-я — за 4 мин.	1.IX	9	1-я — за 1 мин., 2-я — за 2 мин.
2.IX	10	1-я — за 30 сек., 2-я — за 3 мин.	7.IX	9	1-я — за 1 мин., 2-я — за 1 мин.	2.IX	10	1-я — за 2 мин., 2-я не выкопана
3.IX	11	1-я за 30 сек., 2-я — за 1 мин.	8.IX	10	1-я — за 5 мин., 2-я — за 1 мин.	3.IX	11	1-я — за 1 мин., 2-я — за 1 мин.
			9.IX	11	1-я — за 3 мин., 2-я не найдена	4.IX	12	1-я — за 2 мин., 2-я — за 2 мин.
4.IX	12	Не выкопаны	10.IX	12	1-я и 2-я раскапывались в 3 приема за 25 мин.	5.IX	13	1-я — за 30 сек., 2-я не выкопана
5.IX	13	1-я — за 2 мин., 2-я — за 1 мин.	11.IX	13	Не выкопаны	6.IX	14	1-я — за 30 сек., 2-я не выкопана
6.IX	14	1-я — за 1 мин., 2-я — за 1 мин.	12.IX	14	" "	7.IX	15	1-я — за 2 сек., 2-я — за 30 сек.
7.IX	15	Не выкопаны	13.IX	15	" "	8.IX	16	Не выкопаны
8.IX	16	" "	14.IX	16	" "	9.IX	17	" "
9.IX	17	За 10 мин. земля над ватками с керосином немного раскопана	15.IX	17	1-я — за 35 мин., 2-я не выкопана	10.IX	18	" "
10.IX	18	Не выкопаны	16.IX	18	Не выкопаны	11.IX	19	" "
11.IX	19	" "	17.IX	19	" "			

* Раздражителем были везде две ватки с керосином, зарытые на глубине 5 см.

вания животным в процессе образования положительного условного рефлекса может сокращаться от 1 суток до 30 сек. (глубина закладки в землю — 5 см). Это говорит о том, что здесь имеет место образование условного рефлекса на всю обстановку, а не только на наличное раздражение обонятельного анализатора.

Второе обстоятельство, на которое необходимо обратить внимание,— это характер самой деятельности животного. Это касается прежде всего многочисленных копок животного, в основе которых лежит ориентировочный рефлекс. Во время этих копок обонятельный анализатор может раздражаться и при закапывании семян на глубине большей, чем предполагает экспериментатор, зарывший семена именно на этой глубине. Наблюдающееся у некоторых животных послойное пропахивание земли также говорит в пользу этого соображения. Здесь очень важны и индивидуальные особенности животных, не говоря уже об отличиях разных видов. Вопрос о природе и стойкости таких ориентировочных реакций — прежде всего вопрос о типах нервной системы животных. Для представителей дикой фауны этот вопрос совершенно не изучен.

Очень важным моментом в решении данного вопроса является и характеристика пищедобывательного рефлекса данного животного. Так, например, в опытах П. А. Свириденко в 72 места зарывалось по пять (всего 360) или по 10 (720) семян подсолнуха. Все зерна раскапывались за 1 сутки и, конечно, не съедались животным. Разумеется, автор здесь имел дело не с пищевым рефлексом, а с рефлексом запасания пищи, а частично, вероятно, и с рефлексом роющей деятельности, хорошо выраженным у многих грызунов и связанным в своем происхождении с поддержанием температуры тела в разных условиях среды. Это полное незнание того, с каким рефлексом имели дело исследователи, характеризует также многие вольерные опыты. Между тем каждый из этих рефлексов связан с различной возбудимостью пищевого центра, а последний имеет огромное значение в динамике корковых процессов и состоянии возбудимости отдельных анализаторов.

Анализируя происхождение рефлексов на «запахи», Б. Ю. Фалькенштейн указывает на то, что эти реакции врожденные, безусловные, однако никаких материалов в доказательство этого положения не приводит. Данные, имеющиеся в настоящее время в нашей лаборатории, не позволяют принять безоговорочно это положение. Исследование большого количества новорожденных щенят, произведенное Э. Р. Уждавини (цит. по Слониму, 1951), показало, что только у некоторых из них можно обнаружить слюноотделение на запах мяса в очень раннем возрасте, когда ни о каком питании мясом не может быть и речи, и в условиях, когда питание собаки-матери производилось изолированно от щенят. Это очень важное положение требует для грызунов точного экспериментального обоснования, а также и проверки в полевых условиях, попытка чего была сделана в наблюдениях П. П. Лариной над сусликами.

С этой стороны представляет интерес рассмотрение различий в реакциях грызунов на пищевые и непищевые обонятельные раздражения. В процессе развития щенят уже на ранних его этапах в упомянутой работе Э. Р. Уждавини была показана бо́льшая слюноотделительная реакция на пищевые раздражители, хотя бы они еще не составляли пищи данной особи. Эта реакция появляется не с самого момента рождения, а несколько отставлена (на 5—7-й день).

В опытах на грызунах А. Г. Понугаева не могла установить таких различий в реакциях, связанных с роющей деятельностью у взрослых особей. Любой раздражитель, имеющий пищевое или непищевое значение, вызывает у грызунов хорошо выраженную ориентировочную реакцию. Эта реакция при повторных применениях раздражителя угасает. Например, при наличии зарытых в землю одновременно ватки с запахом керосина и ореха с тем же запахом керосина сначала раскапываются обе

кладки, а затем продолжается выкапывание ореха, а ватка с тем же запахом керосина остается невыкопанной. Очевидно, здесь мы встречаемся с тонким дифференцированием интенсивности обонятельного раздражения, связанным с различным испарением пахучего вещества с поверхности ваты и ореха. Такая тонкая дифференцировка имеет, видимо, огромное значение в пищедобывательной деятельности, а эта сторона дела игнорируется всеми исследователями, занимавшимися этим вопросом. Поэтому все авторы, утверждающие, что глушение сильным обонятельным раздражением натурального пищевого запаха невозможно, совершенно игнорируют возможность образования здесь сначала явлений внешнего торможения на действие сильного раздражителя с последующим дифференцированием раздражителей по их силе и качеству.

Подводя итоги всему сказанному, необходимо задать все же вопрос: при раздражении каких же анализаторов осуществляется пищедобывательная деятельность у грызунов? Все имеющиеся данные позволяют утверждать, что роющая деятельность грызунов (само по себе представляющая сложный безусловный рефлекс) может осуществляться в н о в о й для животного обстановке путем раздражения различных анализаторов, включения каждого из них. При сохранении относительного постоянства условий среды в результате образования условных рефлексов и их дифференцирования скорость пищедобывательной реакции резко возрастает. Это происходит за счет уменьшения ориентировочного компонента двигательной реакции животного, образования дифференцировок и условного тормоза. Имеются данные, указывающие на возможность сравнительно быстрого переключения разных анализаторов, а также и перестройки самого анализатора. Так, например, при перерезке обонятельного нерва выработанный условный рефлекс на запах керосина (выкапывание пахнущего керосином ореха желтогорлой мышью) сначала исчезает, а через несколько дней восстанавливается. Реакция затормаживается в результате нарушения стереотипа раздражения (выпадения функции обонятельного нерва и соответствующих рецепторов), но затем восстанавливается в результате продолжающегося раздражения окончаний тройничного нерва, формирования нового стереотипа раздражений анализатора, его **перестройки.**

В этой связи нельзя не отметить очень важной работы Л. В. Ганешиной и Н. Н. Гуртового (1953) о строении органа обоняния, точнее — обонятельного рецептора у мышей и полевок. Данные, полученные этими исследователями, свидетельствующие о связи между характером питания и строением обонятельного рецептора, весьма важны для понимания формирования и функции анализатора, его особенностей для животных с различными условиями жизни, различными типами обитания. Кстати, не лишне отметить, что самое понятие «типа обитания» начинает все более и более заполняться физиологическим содержанием. Отмечу хотя бы представления о значении температуры среды и эволюции этих представлений в работах экологов за последние годы.

Еще ближе к рассматриваемому нами вопросу стоит изучение реакций животных на расстояние. Как показывают многочисленные теперь уже факты, полученные в нашей лаборатории (Даниаров, 1952, Уголев, Волкова, Корневиц, 1953; Попугаева, 1953; Уждавини, 1953; Уждавини и Файзиев, 1954), расстояние до действующего раздражителя, в том числе и пищевого, является важнейшим условием проявления реакции животного, отражающим особенности зрительного анализатора в целом. Это расстояние имеет большое значение для понимания эколого-физиологических закономерностей. В этом отношении не совсем понятной кажется позиция В. К. Шепелевой, сравнивающей различных животных вне связи с особенностями их жизни и деятельности, в том числе и пищедобывательной. Разумеется, всеядность ежа и связанная с этим высокая возбудимость пищевого центра при действии любого обонятельного раздражи

теля, не могут быть так просто сопоставлены с питанием и возбудимостью лисицы — животного с высокоспециализированным характером питания. Именно всеядность ежа и обусловливает крайне небольшое расстояние, которое является предельным для осуществления пищедобывательных реакций (около 5 см). Для домашней кошки это расстояние уже доходит до 75 см, а для собак, обезьян и лисиц измеряется величинами в 3—4 м. Интересен и факт, что при раздражении видом пасущегося стада у голодной овцы удается наблюдать слюноотделение на расстоянии около 300 м (Уждавини и Файзиев, 1954).

Таким образом, определение порога чувствительности анализатора вне его функционирования в условиях природного жизненного стереотипа едва ли может существенно помочь делу и является скорее методом анализа, закономерностей формирования этого стереотипа. Возникает трудная задача изучения пищедобывательного стереотипа в природных условиях, а это не позволяет ограничиваться итогом изучения роющей деятельности животных, о чем речь уже была выше. Весьма важной стороной рассматриваемого вопроса являются видовые различия грызунов, связанные и с характером питания, и с условиями существования. На эту сторону участники дискуссии обратили сравнительно немного внимания, хотя высказывания по этому поводу имеются в работах Б. Ю. Фалькенштейна, П. А. Свириденко, Н. И. Калабухова, П. П. Лариной. Это касается и особенностей протекания роющей деятельности разных видов грызунов, представляющей сложный безусловный рефлекс с характерным для каждого вида распределением периодов работы — рытья земли, выбрасывания земли, выравнивания площадки, пребывания вне норы. Такая характеристика роющей деятельности, связанной с рытьем норы, получена для разных видов грызунов А. Г. Понугаевой. В табл. 2 приведены некоторые временные характеристики роющей деятельности грызунов.

Таблица 2

Временные характеристики роющей деятельности грызунов

Вид животного	Длительность работы в сек.	Общее время в %		Средняя длительность одного приема в сек.	
		рытья земли	пребывания вне норы	рытья земли	выбрасывания земли из норы
Слепец	1385	94	6	187	15
Суслик малый	631	91	9	115	18
Хомяк черноголовый	1245	78	22	70	19
Хомячок серый	2136	63	37	24	19
Мышь домовая	2000	68	32	21	13
„ желтогорлая	1440	41	59	31	41

Обращают на себя внимание соотношения времени работы и пребывания вне норы (отдыха) для разных видов. Максимальное время рытья можно наблюдать у слепца, минимальное — у лесной мыши. Эти отношения характеризуют протекание данного рода рефлекторной деятельности у грызунов и должны учитываться при оценке конечного эффекта выкапывания ими семян.

Заключение

Какие же пути намечаются в итоге всей огромной работы, получившей свое обобщение в проведенной на страницах «Зоологического журнала» дискуссии?

Прежде всего необходимо систематическое изучение функций анализаторов в их взаимоотношениях у различных животных в связи с условиями существования и формами деятельности. Понимание физиологических механизмов, лежащих в основе осуществления контакта животного с внешней средой, представляет в равной мере как физиологическую, так и экологическую проблему. Особое значение здесь приобретает и кормовая специализация, отражающая тот предел, в котором возможно приспособление животного к условиям питания.

Не менее важным является систематическое изучение закономерностей образования, дифференцирования и переделки условных рефлексов в процессе проявления разных форм деятельности животных. Разногласия в выводах и самой постановке работы у Б. Ю. Фалькенштейна и Н. А. Свириденко имели место потому, что первый изучал начальный этап формирования реакции в стадии ориентировочного рефлекса, второй же, опуская этот период, изучал и сформировавшиеся, в более упроченные рефлекторные отношения по конечному эффекту. Едва ли в процессе дальнейшего накопления материала можно будет допустить широкое обобщение явлений и переносить их с одного вида на другой. Однако здесь можно думать о будущей экологической группировке явлений, о типовых реакциях животных на внешнюю среду. Упомянутыми здесь исследователями (Б. Ю. Фалькенштейн и его сотрудники) проведена большая работа по конструированию специальной аппаратуры. Это, несомненно, крупное достижение, его следует учесть и физиологам, однако работа в этих приборах дала возможность произвести натуралистические наблюдения в их несколько более упрощенной и схематизированной форме и при слабом использовании всех возможностей учения о высшей нервной деятельности.

Разумеется, необходима широкая проверка практических предложений, сделанных авторами, и особенно — дальнейшие наблюдения в природе за поведением животных, учитывая уже указанные закономерности высшей нервной деятельности. Эта проверка должна выйти за рамки лабораторного и вольерного эксперимента, охватить различные условия естественного существования животных с присущими им натуральными условнорефлекторными особенностями, соответствующими условиям [illegible] ни популяции.

Эта обобщающая экспериментальный материал часть работы еще находится в самой начальной стадии ее проведения и систематически никем не была описана.

Думается, что поднятые дискуссией [illegible] как для экологов, так и для физиологов вопросы будут разрешены их будущей совместной работой. Пути для этого намечены, и в этом, несомненно, положительная роль дискуссии.

Литература

Быковский В. А., 1954. [illegible] способа борьбы с сусликами и приемов химической защиты от них посевов желудей (автореф. дисс.), Л.

Гетешина Л. В. и Гу[illegible] и полевок, Зоол. журн., т. XXXII, вып. 4.

Данияров С. Б., 1952. Натуральные слюнные пищевые рефлексы в связи с [illegible] мышечной деятельностью (автореф. дисс.), Ин-т физиол. АН СССР.

[illegible] И. П., 1952. О некоторой особенности обонятельной рецепции грызунов, Зоол. журн., т. XXXI, вып. 1.

[illegible] И. П., Фалькенштейн Б. Ю., 1948. О роли обонятельного рецептора [illegible] и мышей, Журн. общ. биологии, № 5.

Калабухов Н. И., [illegible] К вопросу о роли [illegible] у грызунов, Зоол. журн., т. XXXI, вып. 4.

Ларина Н. И., [illegible] Зоол. журн., т. XXXI, вып. 3.

Понугаева А. Г., 1953, Пищевые безусловные и натуральные слюнные условные рефлексы [illegible] ежа, Опыт [illegible]

нятельный анализатор и пищедобывательная роющая деятельность грызунов., Зоол. журн., т. XXXIII, вып. 4.
Свириденко П. А., 1951. Теоретические разногласия о роли обонятельного рецептора у грызунов и практическое их приложение, Зоол. журн., т. XXX, вып. 4.
Слоним А. Д., 1951. О физиологических механизмах пищевых натуральных условных рефлексов и их биологическом значении, Тез. докл. научного совещания по проблемам физиологии и патологии пищеварения, Л.
Уголев А. М., Волкова Е. А., Корневиц Г. В., 1953. Натуральные пищевые условные рефлексы у обезьян, Опыт изуч. регул. физиол. функций, т. II.
Уждавини Э. Р., 1953. Безусловные и натуральные слюнные безусловные рефлексы у лисиц, Опыт изуч. регул. физиол. функций, т. II.
Уждавини Э. Р. и Файзиев С. А., 1954. О натуральных слюнных условных рефлексах у овец, Тр. Ин-та физиол. АН СССР, т. 4.
Фалькенштейн Б. Ю., 1950. Наставление в борьбе с мышевидными грызунами при защитном лесоразведении, Гослесбумиздат.—1952. Учение И. П. Павлова о высшей нервной деятельности животных и проблема борьбы с вредными грызунами, Журн. общ. биологии, т. 13, № 6.— 1952а. О так называемых теоретических разногласиях о роли обонятельного рецептора у грызунов, Зоол. журн., т. XXXI, вып. 1.—1953. Опыт изучения анализаторных функций у вредных грызунов в целях разработки мер борьбы с ними, Усп. совр. биологии, т. 35, вып. 1.
Ченцова Н. Ю., 1952. Поведение мышевидных грызунов при отыскивании пищи и защиты от них семян в посевах, Зоол. журн., т. XXXI, вып. 3.
Шепелева В. К., 1952. К вопросу о функциональных особенностях анализаторов некоторых диких млекопитающих, Изв. Н.-иссл. ин-та им. П. Ф. Лесгафта, 25.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТОНКОПАЛОГО СУСЛИКА (SPERMOPHILOPSIS LEPTODACTYLUS LICHT.; MAMMALIA, GLIRES)

В. Г. ГЕПТНЕР

Кафедра зоологии позвоночных МГУ им. М. В. Ломоносова

Вопросы изменчивости, преимущественно географической, и распространения тонкопалого суслика затрагивались в ряде работ. В предлагаемой статье делается попытка заново пересмотреть некоторые положения на основании новых материалов. Значительную часть из них составили сборы автора, в частности в южной Туркмении (Бадхыз) во время его экспедиций 1942 и 1948 годов.

В предлагаемой работе главное внимание уделяется сусликам Туркмении. Однако систематическое положение сусликов полосы правобережья Аму-Дарьи, относящейся к Туркменской ССР, за отсутствием отсюда коллекционного материала не рассматривается. Отдельно даются сведения о тонкопалых сусликах Семиречья.

Всего изучено 207 экз. из Туркмении. Большинство из них относится к кара-кумской (см. ниже) форме суслика. Из указанного материала взрослых и старых, вошедших в таблицы измерений, 174 экз. Кроме того, просмотрено около 20 экз. из Кызыл-Кумов, и имелся материал по 28 экз. из Прибалхашских песков и из Муюн-Кумов. Всего, таким образом, подверглось исследованию около 255 экз. Подавляющая часть просмотренного материала (более 200 экз.) принадлежит Зоологическому музею МГУ.

Негеографическая изменчивость

Для систематического анализа использовались только взрослые и старые экземпляры. Эти категории, характеризующиеся рядом краниологических признаков, из которых наиболее удобный практически и хорошо коррелятивно связанный с другими — степень снашивания жевательной поверхности зубов.

В категорию старых (senilis) относились такие особи, у которых первый верхний коренной совсем не имеет эмалевого узора на жевательной поверхности (не считая наружного эмалевого «кольца») или имеется одна узкая эмалевая полоска (не петля!), входящая с наружной стороны зуба к середине его жевательной поверхности.

В категорию взрослых (adultus) относились особи, у которых на первом верхнем коренном от середины наружной стороны коронки к центру жевательной поверхности отходит эмалевая петля, обычно вытянутая, очень узкая и не имеющая просвета. У некоторых особей при этом сохраняются следы короткой эмалевой складки, лежащей кпереди от указанной большой.

Критическое состояние по стиранию зубов, понятно, не всегда ясно, и в сомнительных случаях отнесение экземпляра к той или иной категории определяла степень общей матурации черепа.

Изменения черепа в период между стадиями взрослого и старого сводятся главным образом к незначительному увеличению общих размеров (табл. 1 и 2). Существенного изменения пропорций не наблюдается. На глаз в сериях черепа старых отличаются также несколько большей массивностью и выглядят несколько более широкими. Полное окончание возрастных изменений имеет место лишь в категории старых. Однако ограничиться при исследовании только этой категорией невозможно потому, что это крайне сократило бы материал. Поэтому все сравнение ведется по двум возрастным категориям, но раздельно.

В размерах тела есть та же тенденция увеличения их с возрастом, однако амплитуда личных изменений этих признаков крайне высока. В значительной степени здесь

Таблица 1

Размеры (в мм)* тела и черепа взрослых и старых самцов Spermophilopsis leptodactylus leptodactylus Licht. из Кара-Кумов

№ п/п	Показатели	Взрослые					Старые				
		n	min.	max.	M	%	n	min.	max.	M	%
1	Длина тела	26	205,0	254,0	237,1	100,0	20	207,0	260,0	241,4	100,0
2	„ хвоста	26	53,0	71,2	63,3	27,3	19	50,0	79,0	60,4	25,0
3	„ задней ступни	25	52,0	69,0	57,8	24,9	18	52,1	60,0	56,8	23,6
4	Наибольшая длина черепа	26	50,6	55,0	53,3	111,5	18	52,9	58,4	55,0	111,5
5	Кондило-базальная длина черепа	25	45,0	50,0	47,8	100,0	17	47,3	51,8	49,3	100,0
6	Скуловая ширина	24	29,8	35,5	33,5	70,0	16	34,2	26.8	35,2	71,3
7	Длина верхнего ряда зубов	26	10,8	12,0	11,2	23,4	17	10,0	12,3	11,0	22,3
8	Межглазничный промежуток	29	12,7	15,7	14,3	29,9	18	14,6	17,3	15,4	31,2
9	Заглазничное сужение	29	19,1	21,6	20,5	42,8	18	19,6	22,1	21,0	42,5
10	Наибольшая длина носовых костей	29	18,2	21,5	19,0	39,7	20	18,9	24,4	20,8	42,1
11	Ширина затылка	24	24,2	27,3	25,6	53,5	14	42,6	27,3	26,1	52,9
12	Височная ширина	25	23,0	25,7	24,3	50,6	17	23,5	25,7	24,7	50,3
13	Ширина слуховых барабанов	27	11,4	14,3	12,7	26,5	17	12,4	14,8	13,2	26,7
14	Длина слуховых барабанов	27	11,4	12,6	11,9	24,8	18	11,0	13,2	12,0	24,3
15	Длина нижней челюсти	24	29,0	31,2	30,0	62,7	19	29,3	32,7	30,8	62,4
16	„ нижнего ряда зубов	23	10,1	12,3	11,0	23,0	19	10,2	13,3	10,9	22,1
17	Высота черепа	24	22,2	24,7	23,5	49,1	14	23,2	24,4	23,9	48,4

* Измерение № 2 сделано без концевых волос, № 3 — без когтей, № 7 — по альвеолам, № 8 — в самом узком месте, но не по вырезке по середине надглазничного края, № 9 — в самом узком месте непосредственно позади proc. postorbitales, № 11 — между наружными сторонами proc. mastoidei, № 12 — в самом узком месте между proc. zygom. squamosi и трубкой слухового прохода, № 13 — перпендикулярно к оси черепа, вместе с трубкой слухового прохода, № 14 — по линии, параллельной оси черепа, № 15 — кондило-базальная длина. Измерение № 17 получалось следующим образом: череп устанавливался на стеклянной пластинке, и высота его бралась до самой высокой точки вместе с пластинкой; толщина пластинки затем вычиталась.

сказывается и измерение разными коллекторами. Однако, промерив лично много зверьков «в мясе», я могу утверждать, что и в действительности изменчивость очень сильна.

Молодые (juvenilis) животные, кроме размеров и общего инфантильного состояния черепа, характеризуются молочными предкоренными зубами. Полувзрослые (subadultus) меняют молочные зубы, причем у них в это время еще заметно некоторое расхождение верхних зубных рядов кпереди. После смены и дорастания постоянных предкоренных полувзрослые характеризуются слабой степенью снашивания коронок, размерами, некоторой общей вытянутостью и другими обыкновенными для этого возраста особенностями черепа.

Взрослого состояния суслики достигают приблизительно к годовому возрасту, а старого — в возрасте около 2 лет или на 3-м году. Весною и в начале лета, до выхода молодых из нор, встречаются лишь взрослые и старые особи. Отличить 2-летних от 3-летних и старше не удается [1].

Никаких различий в окраске и характере меха у обеих категорий нет. Не отличаются по этому признаку и полувзрослые животные (сеголетки).

Половые отличия, как показывает сравнение табл. 1 и 2, в стадии взрослых в черепе практически отсутствуют [2]. Возможно, что по общим размерам тела самцы в массе

[1] Спаривание у сусликов происходит в апреле, рождение молодых — в мае, выход из нор — в июне. Зверьки становятся половозрелыми уже к 11-месячному возрасту.

[2] Некоторые отличия в длине носовых костей могут не приниматься во внимание: это особенно изменчивый признак (крайне варьирует и часто недостаточно определенна задняя граница костей).

Размеры (в мм) тела и черепа взрослых и старых самок Spermophilopsis leptodactylus Licht. из Кара-Кумов

№ п. п.	Показатели	Взрослые					Старые				
		n	min.	max.	M	%	n	min.	max.	M	%
1	Длина тела	26	198,0	249,0	222,6	100,0	26	196,0	255,0	225,1	100,0
2	„ хвоста	24	53,0	81,0	68,6	30,8	25	53,0	85,0	69,3	30,7
3	„ задней ступни . .	23	49,0	76,6	57,2	25,5	25	50,0	60,0	56,1	24,9
4	Наибольшая длина черепа	23	49,7	55,5	53,5	112,1	20	51,7	56,2	54,1	111,3
5	Кондило-базальная длина черепа	23	43,8	50,6	47,7	100,0	20	45,2	51,7	48,6	100,0
6	Скуловая ширина	21	31,4	34,9	33,5	70,2	21	32,1	35,5	34,0	69,9
7	Длина верхнего ряда зубов	23	10,7	12,0	11,3	23,6	25	10,0	11,9	11,1	22,8
8	Межглазничный промежуток	24	12,0	16,6	14,3	29,9	29	13,0	16,9	14,9	30,6
9	Заглазничное сужение .	22	19,0	21,5	20,4	42,7	26	19,1	22,5	20,4	41,9
10	Наибольшая длина носовых костей	26	18,3	21,1	19,9	41,7	31	18,9	24,4	20,3	41,7
11	Ширина затылка . . .	22	23,9	26,7	25,2	52,8	17	24,5	27,8	25,8	53,0
12	Височная ширина .	21	22,7	25,0	24,1	50,5	19	23,3	25,6	24,4	50,2
13	Ширина слуховых барабанов	22	11,6	13,8	12,7	26,6	21	11,3	14,1	12,9	26,5
14	Длина слуховых барабанов	23	10,9	12,5	11,8	24,7	20	10,8	13,0	12,6	25,9
15	Длина нижней челюсти .	17	28,1	31,7	30,2	63,3	24	28,3	32,7	30,5	62,7
16	„ нижнего ряда зубов	19	10,7	13,3	11,3	23,6	27	10,2	11,7	11,0	22,6
17	Высота черепа	21	22,2	24,9	23,4	49,0	16	22,7	25,0	23,5	48,6

несколько крупнее самок и имеют абсолютно и относительно несколько более короткий хвост. Для стадии старых намечается та же тенденция. В общем же отличия настолько незначительны, что их можно не принимать во внимание и при систематическом анализе рассматривать самцов и самок вместе, проводя, однако, разделение по возрасту. Визуально черепа самок от черепов самцов существенно не отличаются, хотя и производят впечатление несколько более легких.

Вес сусликов подвержен резким сезонным изменениям. Наиболее жирны и тяжелы они в конце зимы и достигают максимального веса в марте и апреле — ко времени гона. Это особенно касается самцов. Во время гона самцы теряют весь или почти весь жир и в мае сухи и имеют наименьший вес. Новое накопление жира начинается во второй половине лета, в виде исключения — в июне. Самки, повидимому, не накапливают такого количества жира, как самцы, и не теряют его так резко и быстро. Тем не менее в мае и особенно в июне они жира не имеют. Кроме того, особую картину изменения веса у самок дает беременность. В табл. 3 приводим вес сусликов, добытых под Ашхабадом в декабре 1941 г. и в январе — мае 1942 года.

Приведенный материал для окончательных суждений недостаточен, однако намечаются следующие черты возрастных и половых соотношений в пределах веса.

Старые самцы в марте — апреле (время максимального веса и период наличия его) в среднем весят около 503 г (410—580), а взрослые — около 471 (360—580), т. е. средний вес взрослых приблизительно на 32 г меньше, чем старых, и составляет около 93—94% их веса.

Старые самки в марте — апреле весят в среднем около 492 г (425—605), взрослые в это же время имеют средний вес около 462 г (332—538). Они, таким образом, в среднем на 30 г легче старых, и их средний вес составляет около 94% старых. Весовые соотношения возрастных групп у обоих полов приблизительно одинаковы, что подтверждает реальность этих различий.

Если приведенный материал сгруппировать по возрасту без различия пола и не разделять по месяцам, то окажется, что средний вес взрослых отличается от среднего веса старых примерно в той же мере, а именно: старые самцы и самки (n = 41) имеют средний вес 490 г (410—605), а взрослые самки и самцы (n = 33) — 457,8 г (332—587). Разница составляет 32,2 г, или вес взрослых равен приблизительно 93% веса старых.

Разница в весе между самцами и самками одной возрастной категории незначительна и меньше, чем указанные возрастные различия. В марте — апреле разница среднего веса в категории старых составляет около 10,2 г, в категории взрослых — около

Таблица 3

Вес старых и взрослых самцов и самок Spermophilopsis leptodactylus leptodactylus Licht., добытых под Ашхабадом в декабре 1941 и в январе—мае 1942 гг.

Месяц	Вес в г		M
	старые	взрослые	
		Самцы	
I	—	450; 475	
III	425; 515; 538; 551,5	455; 455; 505; 539,5	
IV	410; 580	**360**; 400; 435; 457; 469; 472; 487, 505; **587**	
V	—	407; 473	464,7
		Самки	
XII	—	395,5	
II	474	440	
III	428; 505; 509	410,5; 436; 485; 520	
IV	425; 485; **605**	**332**; 390; 449; 450; 452; 475; 491; 520; 525; 538	
V	410	—	450,5

Примечание: Содержимое желудка вычтено не во всех случаях. Полужирным шрифтом обозначены минимальные и максимальные величины.

9 г. Сравнение всего приведенного материала по категории взрослых дает разницу около 14 г (самцы в среднем — 464,7 г, самки — 457,8 г). Во всех случаях самцы несколько тяжелее.

Обращает на себя внимание очень высокая изменчивость веса. Вес самого легкого взрослого самца составляет всего 54% от общего максимума. Высокая индивидуальная изменчивость веса определяется как разницей в размерах животных, так и особенно разницей в упитанности.

Географическая изменчивость

Суслики в Туркмении

В пределах левобережной Туркмении водятся две хорошо дифференцированные формы Spermophilopsis leptodactylus. Одна занимает Кара-Кумы, другая распространена на крайнем юге восточной половины страны (к востоку от Теджена) — в Бадхызе и Карабиле.

Кара-кумскую (северную) форму при настоящем исследовании не удалось в достаточно полной мере сравнить с номинальной кызылкумской. Однако просмотренный материал, хотя и небольшой, и свидетельства некоторых авторов позволяют пока считать, что Кара-Кумы населяет та же форма, что и Кызыл-Кумы, т. е. Sp. l. leptodactylus Licht. Бадхызскую форму следует, повидимому, именовать Sp. l. bactrianus Scully [3].

Различия между двумя туркменскими формами сводятся к размерам и к особенностям окраски.

Из данных, приведенных в табл. 4 и 5, видно, что Sp. l. bactrianus в среднем крупнее кара-кумского Sp. l. leptodactylus, хотя все признаки трансгрессируют, иногда значительно. В размерах черепа разница средних в категории старых составляет от 0,1 мм, что, конечно, нереально, до 2,4 мм. В категории взрослых эти цифры несколько больше (разный абсолютный уровень отличий в разных признаках объясняется, конечно,

[3] Номенклатурный вопрос разобран ниже.

Измерения (в мм) взрослых самцов и самок Spermophilopsis leptodactylus Licht.

№ п/п.	Показатели	Sp. l. leptodactylus Licht. (Кара-Кумы)					Sp. l. bactrianus Scully (Бадхыз)				
		n	min.	max.	M	%	n	min.	max.	M	%
1	Длина тела	52	198,0	254,0	227,2	100,0	19	200,0	270,0	244,4	100,0
2	„ хвоста	56	53,0	81,0	65,9	29,0	26	55,0	[illegible]	71,6	29,3
3	„ задней ступни	48	49,0	76,6	57,5	25,3	26	45,0	70,0	57,8	23,6
4	Наибольшая длина черепа	52	49,7	55,5	53,4	111,7	24	54,5	59,0	56,6	111,2
5	Кондило-базальная длина черепа	50	43,8	50,6	47,8	100,0	23	[illegible]	53,7	50,6	100,0
6	Скуловая ширина	48	29,8	35,5	33,5	70,0	23	34,8	37,7	36,0	71,1
7	Длина верхнего ряда зубов	52	10,7	12,0	11,2	23,4	22	11,0	13,7	12,2	24,1
8	Межглазничный промежуток	56	12,0	16,6	14,3	29,9	27	14,2	16,7	15,3	30,2
9	Заглазничное сужение	55	19,0	21,6	20,5	42,8	27	19,2	22,2	20,7	40,9
10	Наибольшая длина носовых костей	59	18,2	21,5	19,5	40,7	27	19,6	23,0	21,6	42,6
11	Ширина затылка	49	23,9	27,3	25,5	53,3	22	[illegible]	[illegible]	27,2	53,9
12	Височная ширина	49	22,7	25,7	24,2	50,6	22	23,6	27,1	24,4	48,2
13	Ширина слуховых барабанов	52	11,4	14,3	12,7	26,5	23	[illegible]	[illegible]	13,5	26,7
14	Длина слуховых барабанов	53	10,9	12,6	11,9	24,8	23	11,3	13,2	12,3	24,3
15	Длина нижней челюсти	45	28,1	31,7	30,1	62,9	27	31,0	34,0	32,2	63,8
16	„ нижнего ряда зубов	46	10,1	13,3	11,2	23,4	27	11,1	12,5	11,8	23,3
17	Высота черепа	48	22,2	24,9	23,4	48,9	22	23,6	25,6	[illegible]	[illegible]
18	Общий вес в г	33	332,0	587,0	457,8	—	11	535,0	615,0	584,0	—

и разной абсолютной величиной самого измерения). Сравнение процентных отношений (к кондило-базальной длине) показывает, что в большей части случаев относительной разницы действительно нет. Однако у Sp. l. bactrianus скуловая ширина относительно немного шире, заглазничное сужение, как и височная ширина, меньше (на это указывают не только относительные, но и абсолютные цифры).

Сравнение по группе взрослых не показывает различий в скуловой ширине, но подтверждает некоторую разницу в размерах заглазничного сужения. Намечающееся отличие в длине носовых костей не имеет значения — этот признак мало надежен вообще.

При непосредственном сравнении серий черепов отличия выглядят более резкими: черепа Sp. l. bactrianus заметно крупнее, массивнее и тяжелее и несколько более широки в скулах.

Разница в общих размерах (длине) тела вполне наглядна и достигает в среднем у взрослых 17 мм, а у старых 25 мм. Длина хвоста изменяется в общем соответственно, но в относительных размерах стопы имеется различие: взрослые при разной длине тела имеют примерно одинаковую среднюю длину задней ступни, у старых же в среднем у Sp. l. bactrianus она даже несколько меньше, чем у более мелкого Sp. l. leptodactylus. Sp. l. bactrianus следует считать более крупной, но относительно более короткостопной формой.

Особенно наглядны отличия двух форм в весе. Sp. l. bactrianus в стадии взрослого в среднем тяжелее Sp. l. leptodactylus на 127 г, или на 27% веса более мелкой формы, в стадии старого — на 125 г, или на 25%[4].

[4] На большое значение и показательность признаков веса не только для экологии, но и для систематики мне уже приходилось указывать (Гептнер, 1940, 1947; Гептнер и Морозова-Турова, 1951), в частности на примере различения близких видов. Здесь то же подтверждается на подвидах. Показательность этих признаков в том, что они исклю-

Таблица 5

Измерения (в мм) старых самцов и самок Spermophilopsis leptodactylus Licht.

№ п/п	Показатели	Sp. l. leptodactylus Licht. (Кара-Кумы)					Sp. l. bactrianus Scully (Бадхыз)				
		n	min.	max.	M	%	n	min.	max.	M	%
1	Длина тела	46	196,0	260,0	232,2	100,0	33	220,0	285,0	250,7	100,0
2	„ хвоста	44	50,0	85,0	65,4	28,1	30	60,0	100,0	70,7	28,2
3	„ задней ступни	43	50,0	60,0	56,4	24,2	32	30,0	70,0	53,9	20,9
4	Наибольшая длина черепа	38	51,7	58,4	54,6	111,4	32	55,3	58,8	57,0	112,4
5	Кондило-базальная длина черепа	37	45,2	51,8	49,0	100,0	34	48,5	53,6	50,7	100,0
6	Скуловая ширина	37	32,1	36,8	34,5	70,4	29	35,2	38,2	36,6	72,1
7	Длина верхнего ряда зубов	42	10,0	12,3	11,0	22,4	35	10,2	12,6	11,5	22,6
8	Межглазничный промежуток	47	13,0	17,3	15,1	30,9	33	14,4	18,6	15,9	31,3
9	Заглазничное сужение	44	19,1	22,5	20,6	42,0	37	19,8	22,5	20,0	39,4
10	Наибольшая длина носовых костей	51	18,9	24,4	20,5	42,0	32	19,9	23,6	21,4	42,2
11	Ширина затылка	28	24,5	27,8	26,0	53,0	29	26,0	29,0	27,5	54,2
12	Височная ширина	36	23,3	25,6	24,6	50,2	35	23,5	26,9	24,5	48,3
13	Ширина слуховых барабанов	38	11,3	14,8	13,0	26,5	31	12,8	15,3	13,9	27,4
14	Длина слуховых барабанов	38	10,8	13,2	12,3	25,1	32	11,4	13,3	12,5	24,6
15	Длина нижней челюсти	43	28,3	32,7	30,6	62,4	34	30,4	33,9	32,4	63,7
16	„ нижнего ряда зубов	46	10,2	13,3	11,0	22,4	36	10,1	12,4	11,5	22,6
17	Высота черепа	30	22,7	25,0	23,7	48,2	30	24,0	26,2	25,0	49,1
18	Общий вес в г	14	410,0	605,0	490,0	—	15	530,0	709,0	615,0	—

В действительности различия еще больше. Дело в том, что все 47 данных о весе Sp. l. leptodactylus, кроме трех, относятся ко времени, когда у зверьков вес высок — максимальный (бо́льшая часть взвешиваний) или только начинается падение веса. Из 26 данных по Sp. l. bactrianus все, кроме двух (март), относятся ко времени, когда животные имеют минимальный вес (май — июнь). И тем не менее самый крупный экземпляр из Кара-Кумов, находящийся в состоянии максимальной упитанности, весит на 104 г меньше, чем максимальный бадхызский, находящийся в состоянии минимальной упитанности. Разница в размерах обеих форм обращала на себя внимание в поле даже в июле при коллектировании Sp. l. bactrianus.

В признаках окраски различия между двумя разбираемыми формами частью очень наглядны и сводятся к следующему. В летнем мехе (34 экз. кара-кумской формы и 47 экз. бадхызской) отличия между обеими формами практически отсутствуют. Намечается лишь некоторая незначительная тенденция, которая заключается в том, что бадхызские суслики в массе окрашены в несколько более насыщенный охристый тон, в целом несколько более темный. В частности, крайние светлые экземпляры обеих серий, рассматриваемых вместе, происходят из Кара-Кумов, крайние насыщенные — из Бадхыза. Нужно подчеркнуть, что в целом степень этих уклонений очень мала и речь идет именно о весьма незначительных тенденциях. Вообще же индивидуальная изменчивость летнего меха мала, причем у кара-кумской формы она несколько больше, чем у бадхызской.

Мелкая темная рябь, обусловленная развитием темных поясков и кончиков волос на шкурке Sp. l. bactrianus, отмеченная ранее, действительно

стрируют не одномерные, но трехмерные отношения. Линейные показатели оказываются как бы возведенными в куб. Соответственные линейные отношения в длине тела составляют около 10%.

имеется. Этот признак некоторые авторы склонны были подчеркивать и придавать ему главное дифференциальное значение. Однако он не только слаб, но и непостоянен. Есть особи балхызской формы, лишенные этой ряби, и кара-кумские, у которых она развита. Кроме того, степень развития этой ряби зависит также от состояния меха — по мере снашивания и выгорания волоса темные кончики уменьшаются и могут исчезать совсем, а пояски выцветают. В целом просмотр моего значительного материала совершенно определенно показывает, что окраска летнего меха, вопреки некоторым высказываниям (Огнев, 1940), не имеет диагностического значения.

Окраска зимнего меха кара-кумской формы весьма изменчива — гораздо больше, чем летнего. Имеются два основных типа окраски: светлый — желтый, подчас почти светлосоломенно-желтый и темный — серовато-желтый. Оба типа не представляют собою альтернирующих фаз, но связаны постепенным переходом. Этот переход, однако, осуществляется на относительно небольшой части серии. Таким образом, популяция разбивается на два цветовых типа довольно явственно. Преобладает светлый тип (отношение к темному приблизительно 7 : 1 или 5 : 1).

Ни тот, ни другой тип окраски, в том числе и наиболее светлая окраска, не обнаруживает сколько-нибудь определенной географической локализации. На основании особенно светло окрашенного экземпляра серии Зоологического музея МГУ с Серных бугров было высказано предположение (Лавров и Наумов, 1934; Огнев, 1940), что в Центральных Кара-Кумах водится особая, «видимо, хорошо отличимая» форма тонкопалого суслика. Новые материалы не подтвердили этого предположения, мало вероятного, впрочем, и теоретически. Таким образом, при всей пестроте зимней окраски кара-кумской популяции от Гасан-Кули до Аму-Дарьи, она систематически по этому признаку гомогенна. Тенденция к образованию «колониальных» вариаций не исключена.

Окраска зимнего меха Sp. l. bactrianus гораздо более однотипна, и столь резкой амплитуды изменений, как у Sp. l. leptodactylus, не наблюдается. Нет и некоторой тенденции к известного рода диморфности.

Отличия обеих форм в зимнем мехе (69 экз. Sp. l. leptodactylus и 26 Sp. l. bactrianus) вполне явственны и наглядны — серия Sp. l. bactrianus в целом заметно темнее и тусклее. Из всей серии лишь 1—2 экз. по окраске подходят к среднему типу окраски Sp. l. leptodactylus, остальные все темнее. Наоборот, из серии Sp. l. leptodactylus лишь очень немногие наиболее темные экземпляры соответствуют среднему типу окраски Sp. l. bactrianus. В целом по окраске зимнего меха обе формы отличаются, как «хорошие» подвиды.

Sp. l. leptodactylus занимает северную, бóльшую, часть левобережной Туркмении, Sp. l. bactrianus — ее южную, меньшую, часть. Точную границу распространения двух форм провести довольно трудно. Дело в том, что обе формы трансгрессируют и, очевидно, между ними имеется переходная зона, а кроме того, сейчас еще слишком малó число мест в южной Туркмении, откуда имеются сборы по описываемому виду.

Наиболее северные достоверные нахождения Sp. l. bactrianus между Теджеиом и Мургабом — у Даулет-Абада на Теджене (около 30 км к югу от Серахса) и у урочища Кагазлы-Суджи в пустыне к западу от Калаи-Мора на Кушке. На очень большое расстояние к северу от линии, определяемой этими двумя пунктами, из Мургаб-Тедженского междуречья нет никаких сборов, и где именно проходит здесь действительная граница распространения Sp. l. bactrianus, сказать еще нельзя. Экземпляры из Чары-бай и Чигитлы (100 и 70 км юго-западнее Мары), собранные в типичной кара-кумской обстановке, относятся к Sp. l. leptodactylus. Однако эти наиболее южные в данной части страны нахождения номинальной формы очень сильно оторваны от упомянутых выше пунктов обитания Sp. l. bactrianus и мало помогают уточнению картины.

Зверьки, обитающие местами на пространстве между Кушкой и Мургабом и по долинам Кушки и Мургаба выше устья Кушки, вполне типичные Sp. l. bactrianus.

К востоку от Мургаба, на пространстве между Мургабом и Аму-Дарьей, экземпляры формы bactrianus известны лишь из пункта в 20 км к востоку от г. Тахта-Базара, из урочища Дос-бай (55 км к востоку от Тахта-Базара) и урочища Еким-бай (105 км к востоку от Тахта-Базара). Экземпляры из этих мест частью не вполне типичны. Очевидно, что суслики этой формы занимают и Карабиль. Из областей, лежащих далее на восток, у меня коллекционных материалов нет, однако некоторые литературные данные (Коновалова, 1935)[5] позволяют считать, что эта форма встречается у Итбаша у Боссага на Аму-Дарье и, может быть, у Халача, у Кызыл-Аяка и Керки, где «наряду с мелкими светлоокрашенными экземплярами встречаются темноокрашенные и крупные», сходные с экземплярами из-под Кушки (Гуреев, 1937). В общем, линия, разделяющая обе формы в Мургаб-Аму-Дарьинском междуречье, тоже неизвестна. Наиболее южное нахождение известного мне экземпляра Sp. l. leptodactylus — урочище Каргалы на Келифском Узбое в 30—40 км к юго-западу от Аму-Дарьи у Бурдалыка. Остальные нахождения Sp. l. leptodactylus находятся по железнодорожной линии, в частности Репетек, Уч-Аджи и др.

Несколько полнее материал по распространению обеих форм по долине Мургаба. Экземпляры формы bactrianus есть в моем распоряжении из-под г. Тахта-Базара, со станции Тахта-Базар (Ташкепри), из Саин-Али, из места в 10 км к югу от Сары-Чопа, из Сары-Язы и даже Санды-Качи (посредине расстояния между Сары-Язы и Имам-Баба). Впрочем, экземпляры из Сары-Язы имеют некоторые черты переходного характера. С другой стороны, экземпляры из-под Имам-Баба и Талхатан-Баба представляют собою настоящих Sp. l. leptodactylus. Примечательно, что даже некоторые суслики из-под Кара-Бата (к западу от Мерва) довольно крупны. Так, S-6733 представляет собой самый крупный экземпляр каракумской серии и по черепу близок даже к максимуму бадхызской.

Приведенные данные в достаточной мере фрагментарны и еще не позволяют точно определить северную границу ареала Sp. l. bactrianus и соответственно — южную границу Sp. l. leptodactylus. Повидимому, южная форма суслика дальше всего на север заходит на востоке вдоль Аму-Дарьи. Более или менее ясна граница по Мургабу — здесь проникновение на север значительно, но не так сильно. Как обстоит дело в пустынях по обе стороны Мургаба,— совершенно неясно. Не исключена возможность, что по ландшафтам долины эта форма суслика, имеющая сравнительно со Sp. l. leptodactylus некоторые экологические особенности, идет на север несколько дальше, чем по пустыням. В целом как бы ни проходила точная северная граница ареала Sp. l. bactrianus, можно, очевидно, считать, что ареал этой расы связан с районом пустынно-степных светлоземов и частью пустынных светлоземов (Герасимов, 1929) юга восточной Туркмении. Эта естественная почвенная область страны достаточно наглядно охарактеризована в ботаническом и фаунистическом отношении. Можно, далее, думать, что в наиболее типичном виде Sp. l. bactrianus встречается в области пустынно-степных мелкоземов, а более северная зона пустынных светлоземов занята популяцией в той или иной мере переходного характера.

При рассмотрении значительного материала по Sp. l. bactrianus заметно, далее, что наиболее крупны и наиболее темны, т. е. наиболее типичны, особи из самых южных частей — из южного Бадхыза (Кагазлы, Кушка, Чимен-и-Бид, Ислим-Чемше, Коша-Чанга и др.). Это позволяет думать, что главная область распространения формы bactrianus и наиболее типичная популяция этой формы находятся еще дальше на юге.

[5] См. далее раздел о номенклатуре.

Поэтому может оказаться, что переходная полоса в действительности шире, чем она представляется нам сейчас, и несколько больше сдвинута к югу. Точно так же можно допустить, что диагноз, построенный со включением более южной популяции, может оказаться несколько иным, т. е. отличия обеих форм могут оказаться более значительными.

Некоторые очень фрагментарные материалы, позволяют предполагать, что суслики, водящиеся по правому берегу Аму-Дарьи в ее верхнем течении, по размерам соответствуют или близки к Sp. l. bactrianus.

Суслики Восточного Казахстана

Обитание тонкопалого суслика в Семиречье известно давно, однако только в самое последнее время удалось более или менее точно установить его систематическое положение (Гептнер и Исмагилов, 1952).

Sp. l. heptopotamicus Heptn. et Ismag.[6] по окраске летнего меха не отличается от остальных форм. В зимнем наряде зверьки темнее, чем представители номинальной формы, но не столь темны, как нормальный тип Sp. l. bactrianus. Часть материала выделяется резко, часть, в сущности, не отличается от среднего типа окраски номинальной формы. В целом семиреченские суслики по окраске — как в смысле ее интенсивности, так и относительного содержания темных особей в популяции — занимают, повидимому, промежуточное положение между номинальной формой, в частности ее кара-кумской популяцией, и Sp. l. bactrianus.

По общим размерам Sp. l. heptopotamicus в общем соответствует Sp. l. bactrianus и даже несколько больше последнего. Это заметно почти по всем измерениям черепа и по измерениям тела (табл. 6).

Несколько больше и максимальный и средний вес Sp. l. heptopotamicus. Возможно, что у семиреченского суслика относительно длиннее стопа и пропорция здесь более соответствует тому, что есть у номинальной формы. Таким образом, отличия Sp. l. heptopotamicus от номинальной формы в признаках величины еще больше, чем отличия от этой последней формы bactrianus. Существенных различий в пропорциях черепа между Sp. l. bactrianus и Sp. l. heptopotamicus не заметно.

В целом три географические формы тонкопалого суслика образуют две группы — относительно мелкая и светлая номинальная форма, с одной стороны, и две более крупные и темные, с другой.

Семиреченская форма суслика водится, повидимому, по всем песчаным пустыням южного Прибалхашья (пески Тау-Кум, Мын-Кара-Бас, Сары-Ишик-Отрау, Люк-Кум). В моем распоряжении были экземпляры из следующих мест: пески Тау-Кум по левому берегу Или в 8 км ниже поселка Баканас (примерно посредине между Илийском и Балхашем); урочище Колшенгил в песках Тау-Кум; урочище Тау-Бике по Куюн-Джол, между низовьями тех же рек: урочище Каралинды на Урто-Баканасе; урочище Тогус-Тапа; урочище Тамды-Кудук в 30 км к северу от Баканаса на Или; урочище Кок-Узек в низовьях Или. Суслики встречаются и по пескам правобережья Или приблизительно в 40 км от железной дороги (сообщение В. С. Бажанова).

Суслик водится также в Муюн-Кумах и небольшом массиве песков Курманын-Кум, лежащем по правому берегу р. Чу. Экземпляры отсюда, судя, правда, по очень небольшому материалу, вполне типичны для Sp. l. heptopotamicus [экземпляры из Курманын-Кумов против Фурмановки (Гуляевки) и из урочища Тогуз-Тапа на р. Чу[7]].

---

[6] Тип из песков Тау-Кум (южное Прибалхашье) у поселка Баканас на р. Или в Зоологическом музее МГУ. Кроме типа, еще 27 экз.

[7] Странным образом у С. И. Огнева (1940) нет указаний на обитание тонкопалого суслика в Муюн-Кумах, и на карте здесь стоит знак вопроса. Вместе с тем суслики отсюда известны довольно давно, в частности указаны Б. С. Виноградовым, В. Г. Гептнером и А. И. Аргиропуло (1936).

Таблица 6

Размеры (в мм) Spermophilopsis leptodactylus heptopotamicus Heptn. et Ismag.

№ п/п.	Показатели	Взрослые самцы и самки					Старые самцы и самки				
		n	min.	max.	M	%	n	min.	max.	M	%
1	Длина тела	10	183,0	255,0	229,3	100,0	13	255,0	295,0	274,6	100,0
2	„ хвоста	10	75,0	98,0	84,7	36,9	13	75,0	91,0	82.2	29,9
3	„ задней ступни	10	60,0	68,0	62,6	27,3	13	60,0	68,0	64,8	23,5
4	Наибольшая длина черепа	8	55,2	58,1	56,1	111,1	13	56,7	59,4	58,0	111,1
5	Кондило-базальная длина черепа	8	48,2	53,0	50,5	100,0	13	50,3	54,1	52,2	100,0
6	Скуловая ширина	8	30,7	36,0	34,3	67,8	12	34,0	38,5	36,8	70,5
7	Длина верхнего ряда зубов	10	10,8	13,5	12,2	24,1	13	11,2	13,3	12,2	23.3
8	Межглазничный промежуток	9	13,4	16,3	15,0	29,7	13	15,5	19,2	17,0	32,5
9	Заглазничное сужение	9	20,5	21,7	21,2	41,9	13	20,7	22,3	21,6	41,3
10	Наибольшая длина носовых костей	7	20,7	22,2	21,2	41,9	13	20,9	23,4	22,1	42,3
11	Ширина затылка	10	24,7	27,6	26,6	53,0	13	26,3	28,8	27,5	52,7
12	Височная ширина	10	24,2	26,2	24,9	49,3	13	24,1	26,5	25,2	48,2
13	Ширина слуховых барабанов	6	11,5	13,3	12,8	25,8	4	14,6	15,4	14,8	28,3
14	Длина слуховых барабанов	7	11,8	12,7	12,2	24,5	8	12,0	13,0	12,6	24,1
15	Длина нижней челюсти	7	29,6	32,0	30,9	62,3	8	30,8	33,6	32,6	62,4
16	„ нижнего ряда зубов	7	10,8	12,5	11,8	23,7	8	11,4	12,7	11,8	22,6
17	Высота черепа	7	22,6	24,7	23,8	47,9	8	24,2	26,5	25,2	48,2
18	Вес в г	—	—	—	—	—	8	484,0	720,0	629,0	—

Область обитания Sp. l. heptopotamicus оторвана от области обитания Sp. l. leptodactylus значительным пространством равнинных пустынь, а также частью Кара-Тауским хребтом. Внутри этой оторванной части ареала тоже есть некоторые разрывы — между песками южного Прибалхашья и Курманын-Кумами и Муюн-Кумами, однако он гораздо меньше и, как показано выше, не играет существенной роли.

Номенклатура

Основания, по которым кара-кумская форма суслика обозначается как Sp. l. leptodactylus, уже указаны выше. Они таковы, что это решение до анализа действительно больших и полноценных серий из Кызыл-Кумов и Кара-Кумов следует считать предварительным.

Бадхызского суслика в нашей литературе принято называть Sp. l. schumakovi — именем, данным К. А. Сатуниным (1908) в качестве видового экземпляру из-под Кушки. Уже давно показано (Огнев и Гептнер, 1929), что это имя обозначает лишь подвид Sp. l. leptodactylus.

В 1887 г. Скэлли (Scully) описал по одному экземпляру из Хамияба (Khamiab, Kham-i-ab) в северо-восточном Афганистане под названием Spermophilus bactrianus особый новый вид суслика, по собственному указанию автора, очень близкий к тонкопалому. Действительное положение этой формы до последнего времени было неясно. С. И. Огнев (1940) высказывает уверенность, что это особый вид рода. Он основывается на двух пунктах диагноза, данного Скэлли: шесть сосков и длина хвоста, меньшая длины задней ступни. У Sp. leptodactylus это отношение обратное и сосков восемь.

Я считаю, что имя bactrianus, во-первых, должно быть отнесено к виду leptodactylus и, во-вторых, должно заменить собой наименование

schumakovi. В пользу видового единства обеих форм говорит следующее. Длина хвоста у обеих туркменских форм сусликов действительно больше длины задней ступни. Однако встречаются особи, у которых они равны или почти равны, и даже такие, у которых имеется соотношение, характерное для bactrianus. В моей серии на 163 кара-кумских экземпляров таких 13, т. е. около 13%, и цифры здесь такие (первая цифра — длина ступни, вторая — длина хвоста в мм): 54—53; 57—56; 52,1—50,6; 55—53; 69—65; 60—55 (3 экз.); 57—51; 76—53; 69—46, т. е. имеется разница от 1 до 23 мм. Нужно также иметь в виду, что Скэлли мерил по сухой шкурке и, повидимому, кроме того, имел экземпляр с дефектным хвостом, так как длина его указана непомерно малая (38 мм).

В моей серии нет экземпляров с тремя парами сосков. Однако это число у Sp. leptodactylus в качестве индивидуального отклонения встречается (Виноградов и Аргиропуло, 1941 и др.). Кроме того, здесь возможна и ошибка, зависящая от характера препаровки (у тонкопалого суслика соски хорошо заметны и у самцов).

За подвидовое тожество форм bactrianus и schumakovi говорят и следующие соображения. Хамняб находится у левого берега Аму-Дарьи лишь немного (около 10 км) выше Боссага[8] (примерно между Боссага и Чаршангу, что на правом берегу). Этот пункт значительно севернее Кушки, однако экземпляры, собранные в непосредственной близости отсюда (Итбаш на Боссага-Керкинском канале), судя по измерениям, опубликованным Е. Я. Коноваловой (1935), относятся не к северной кара-кумской форме (Sp. l. leptodactylus), а к южной. Так, наибольшая длина их черепа (n=9) M — 56,7 (55,9—58,4), кондило-базальная длина (n=8) M — 52,9 (51,5—55,1) и т. д., а вес майских и июньских экземпляров (n=7) изменяется от 517 до 672 (M — 612) г, т. е. соответствует бадхызской, а не кара-кумской форме.

Заключение

Географическая изменчивость тонкопалого суслика представляет интерес на фоне некоторых общих явлений. Здесь уместно лишь несколько кратких замечаний.

Тонкопалый суслик представляет собой в Средней Азии, условно говоря, африканский элемент. Однако, как указывалось (Гептнер, 1938), он не новейший иммигрант, а органическая часть среднеазиатской фауны и существует в ней давно. Очевидно, что исторические изменения и становление современных ландшафтов Средней Азии были одновременно фоном, на котором формировался суслик, и формирующим фактором, определившим всю конструкцию вида как пустынной и псаммофильной формы.

Влияние ландшафта как фактора, определяющего не только распространение видов, но и формообразование, применительно к ландшафтам пустынь и степей, в частности Средней Азии, подчеркивалось специально (Гептнер, 1938, 1946). При этом обращалось внимание на то, что в указанных условиях даже, казалось бы, не первостепенные модификации основного ландшафта оказывают на типичные пустынные формы достаточно резкое формообразующее воздействие. Это, очевидно, связано с общим минимумом, в котором существуют животные пустынь. У описанного вида это выражено, пожалуй, яснее, чем у многих других. Оно видно не только на самом биологическом типе вида и его распределении, но и в его географической изменчивости.

Обе формы туркмено-афганской части ареала (Sp. l. leptodactylus и Sp. l. bactrianus) оказываются связанными с основными ландшафтными областями негорной Туркмении и сопредельного Афганистана. С одной

[8] Боссага лежит на левом берегу Аму-Дарьи, примерно в 50 км по прямой вверх по реке от Керки.

стороны, это Кара-Кумы в широком смысле слова, низменные, с равнинным рельефом, разреженной травянистой растительностью и преобладанием открытого песка. Здесь живет номинальная форма. Для формы bactrianus областью обитания служит Бадхызско-Карабильская область — страна несколько приподнятая, холмисто-увалистого рельефа, с почвами также песчаного типа, но особыми (пустынно-степные, частью пустынные мелкоземы, по терминологии И. П. Герасимова, 1929), с богатой и высокой травянистой растительностью, держащейся в свежем или сухом виде бóльшую часть года. Диспропорция в площади ареалов обеих форм соответствует площади развития указанных ландшафтов, а границы ареалов располагаются, повидимому, по зонам перехода указанных основных формаций одной в другую. Из всей картины ареалов достаточно ясно, что каждая форма представляет собой продукт своего ландшафта.

Между обеими формами существуют и некоторые, частью довольно резкие, биологические отличия. Они представляют собой прежде всего реакции поведения вида на указанные выше особенности ладшафта Бадхыза и в первую очередь определяются пышным травяным покровом этой страны. Основная черта вида — псаммофилия — остается, впрочем, неизменной.

Роль именно ландшафта в дивергенции форм leptodactylus и bactrianus подчеркивается и тем, что никаких механических разграничителей («географической изоляции») между их ареалами нет. На этом фоне очень показательно, что популяция Кызыл-Кумов идентична с кара-кумской, несмотря на то, что их разделяет столь мощный барьер, как Аму-Дарья, существующий в качестве такового, очевидно, достаточно давно[9].

О частных, более близких формах, определивших морфологическую дивергенцию, можно высказать лишь некоторые предположения. Обращает на себя внимание, что более крупной формой оказывается более южная, что, на первый взгляд, находится в противоречии с закономерностью Бергманна. В действительности можно считать, что она здесь проявляется нормально. Область распространения Sp. l. bactrianus заметно приподнята уже на своей северной окраине, далее же к югу и на большей ее части эта приподнятость значительнее. Это довольно явственно сказывается на климатических особенностях ареала Sp. l. bactrianus. Летний климат едва ли существенно отличается от кара-кумского, но в остальные времена года известная разница есть. В частности, по моим личным наблюдениям, весенняя вегетация под г. Кушкой заметно запаздывает даже по сравнению с районом впадения Кушки в Мургаб.

Крупный рост — для бадхызского суслика особенность, несомненно, полезная также и вне функции терморегуляции. Она облегчает ему существование среди относительно высокой и густой травы (обзор, движение в траве). Обе формы воздействия параллельны и влияют в одном направлении, подчеркивая друг друга. Очевидно, именно поэтому конечный результат столь нагляден. В обоих случаях определяющей первопричиной, действующей прямо или опосредствованно, оказываются особенности ландшафта.

Полезно напомнить, что Sp. l. bactrianus, связанный с более плотным субстратом, чем Sp. l. leptodactylus (Кара-Кумы), имеет относительно несколько более короткую ступню.

Сказанное относится к туркмено-афганской, западной, области обитания суслика. Представляет интерес и систематическое, и географическое положение формы heptopotamicus. Несмотря на то, что в отдельных

---

[9] Если впоследствии и будут обнаружены какие-нибудь различия между кара-кумскими и кызыл-кумскими сусликами, то несомненно, что они гораздо меньше, чем между кара-кумскими и формой bactrianus. Очевидно, ландшафтные, климатические и прочие различия между Кызыл-Кумами и Кара-Кумами в смысле их воздействия на формообразование меньше, чем между Кара-Кумами и областью обитания формы bactrianus.

небольших частях своего ареала, как, например, на правобережье верхней Аму-Дарьи, суслик встречается также в участках с плотными почвами, его ареал в целом представляет собою ареал типичного среднеазиатского псаммофила. Особенно наглядно это проявляется в том, что самая северо-восточная часть ареала вида оторвана от основного, кызылкумско-каракумского массива его обитания.

Эта часть изолирована не только пространством пустынь с плотной почвой, но и хребтом Кара-Тау. Изолированы друг от друга и муюнкумский и прибалхашский участки обитания формы heptopotamicus, однако изоляция здесь гораздо слабее. Таким образом, в противоположность форме bactrianus, форма heptopotamicus относительно номинальной формы изолирована географически.

Как указывалось, Sp. l. heptopotamicus по своим размерам в среднем даже несколько превышает Sp. l. bactrianus и может считаться самой крупной формой вида. Это вполне соответствует правилу Бергманна. По признакам окраски зимнего меха (в летнем отличий нет) Sp. l. heptopotamicus занимает промежуточное положение между двумя формами, будучи, поскольку можно сейчас судить, несколько более близким к Sp. l. bactrianus. По относительной длине ступни Sp. l. heptopotamicus соответствует номинальной форме.

Таким образом, имеется положение, когда три формы, образующие одну прямую географическую цепь, не образуют одной линии развития признаков. Систематически близкими оказываются не географически соседние формы, а две периферические, разделенные третьей. Это обстоятельство может служить лишним указанием на уже отмеченную формирующую роль условий существования в разных частях видового ареала. В этом смысле представляют интерес сопоставления отдельных форм и популяций тонкопалого суслика в отношении к географической изоляции. Имеются следующие комбинации: 1) популяции Кызыл-Кумов и Кара-Кумов полно изолированы Аму-Дарьей, но систематических отличий нет (или они очень незначительны); 2) формы bactrianus и leptodactylus (Кара-Кумы) хорошо отличаются, но географической изоляции нет; 3) формы leptodactylus (Кызыл-Кумы) и heptopotamicus различаются хорошо, и имеется географическая изоляция. Эти соотношения особенно показательны потому, что речь идет о виде с относительно небольшим ареалом и всего с тремя географическими формами.

Литература

Виноградов Б. С., Гептнер В. Г., Аргиропуло А. И., 1936. Грызуны Средней Азии, Изд-во АН СССР.

Гептнер В. Г., 1938. Зоогеографические особенности фауны [illegible] Туркменистана и ее происхождение, Бюлл. МОИП, т. 47, вып. 5—6.— 1940. Лесные мыши горного Крыма (К вопросу о систематическом и [illegible] видов»), Тр. Крым. гос. заповедника, [illegible] II.—1940. [illegible] фауна Палеарктики и очаги ее развития, Бюлл. МОИП, т. [illegible], вып. 1—2.—1947. К методике изучения возрастной и половой изменчивости и [illegible]. Научно-метод. зап. Гл. упр. по заповедникам, вып. IX.

Гептнер В. Г. и Исмагилов М. И., 1952. Новая форма [illegible] суслика (Spermophilopsis leptodactylus Licht., Mammalia, Glires), ДАН СССР, т. 84, № 6.

Гептнер В. Г. и Турова-Морозова Л. Г., [illegible]. [illegible] с описанием [illegible] метода установления возраста [illegible], Сб. тр. Зоол. музея МГУ, т. VII.

Гер[illegible] И. П., 1929. Почвенный покров Туркмении, Сб. «Туркмения», т. III, Изд-во АН СССР.

[illegible] А. А., [illegible]. Заметки о млекопитающих [illegible], Сб. «Проблемы [illegible] и фауны Туркмении», Изд-во АН СССР.

[illegible] Е. Я., 1935. К вопросу [illegible] суслика Spermophilopsis leptodactylus Licht. как вредителя ирригационных сооружений Туркмении, [illegible] гос. ун-та, вып. 21, № 11.

Наумов С. П., Лавров Н. П., Спангенберг Е. П., 1935. Тонкопалый суслик, Сб. «Тонкопалый суслик, [illegible]», КОИЗ.

Огнев С. И., 1940. Звери СССР и прилежащих стран, т. IV, Изд-во АН СССР.
Огнев С. И. и Гептнер В. Г., 1929. Млекопитающие Среднего Копет-Дага и прилежащей равнины, Тр. Н.-иссл. ин-та зоол. МГУ, т. III, вып. 1.
Сатунин К. А., 1908. Материалы к познанию млекопитающих Кавказского края и Закаспийской области. VII. Новый вид суслика из Закаспийской области, Изв Кавказск. музея, т. III.
Scully J., 1887. On the mammals and bird's coll. by Capt. C. E. Yate in N. Afghanistan, J. As. Soc. Beng., vol. 46, P. II, No. 1, Calcutta.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

РАЗМНОЖЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ ОРЕШНИКОВОЙ СОНИ

Г. Н. ЛИХАЧЕВ

Приокско-Террасный государственный заповедник

Изучение биологии орешниковых сонь (Muscardinus avellanarius) в дубово-липовых насаждениях лесного массива Тульских засек (Тульская область, Крапивенский район) мы проводили в 1949—1951 гг. и частично 22—24 мая и 27 июля — 9 августа 1952 г. В 1952—1953 гг. наблюдения были перенесены в осиново-березовый лес Приокско-Террасного заповедника (Московская область, Серпуховской район). В обоих районах в целях привлечения птиц в лес вывешивались искусственные гнездовья — дощатые ящики. Часть этих гнездовий заселялась орешниковыми сонями, что и позволило нам выявить некоторые стороны жизни этого зверька. Выловленные нами сони метились укороченными кольцами, применяемыми для кольцевания птиц, молодые же особи — путем отрезания пальцев по определенной системе.

Орешниковые сони, ведущие ночной образ жизни, спариваются в часы их полной активности — ночью. Но самец не оставляет самку и днем, уходя с ней на дневку в искусственное гнездовье (дупло) или иное убежище. Одновременные находки самцов и самок в одном гнездовье, особенно весною,— не редкое явление. Но отметим, что мы ни разу не наблюдали самок с самцом 2 дня подряд. Только один раз была отмечена одна и та же самка 1 день с одним самцом, а через 2 дня с другим. По всей вероятности, спаривание проходит только с одним самцом и на протяжении 1 суток.

Летом 1950 г. наиболее короткий промежуток времени между двумя пометами у двух самок равнялся 37—39 дням, а у одной особи даже 28 дням. При столь малом числе дней между двумя выводками второе спаривание у этих особей должно было произойти сразу же после рождения первых молодых.

В 1950 г. одна самка первый приплод принесла 25 мая и второй 15—17 июля. 23 июня она находилась с самцом в гнездовье, где имелся и ее первый выводок. Если считать, что в этот день было спаривание, то срок беременности у орешниковых сонь может быть определен в 22—24 дня.

Если самец при повторном спаривании остается с самкой в гнезде, где имеется и выводок, то он молодых сонь не трогает. Но в этих случаях аккуратное, шарообразное выводковое гнездо иногда бывает несколько деформированным.

Рождение первых выводков орешниковой сони в Тульских засеках отмечено 16—17 мая 1950 г. и 19—20 мая 1951 г. Считая продолжительность беременности у сонь в 22—24 дня, получим, что в эти 2 года наиболее раннее спаривание у сонь происходило примерно 22—25 и 24—28 апреля. Первые же находки самок в гнездовьях относятся к самым последним числам апреля или даже к первым числам мая. Следовательно, в данном случае первое спаривание сонь проходило где-то в зимних, наземных убежищах, а не в дуплах (искусственных гнездовьях). Но в 1953 г. в Приокско-Террасном заповеднике, где первые выводки роди-

лись в начале июня, т. е. позднее, чем в Тульских засеках, мы наблюдали первое весеннее спаривание сонь в искусственных гнездовьях (дуплах), развешенных на высоте около 3 м от земли. Об этом свидетельствуют весенние находки в одном гнездовье самцов и самок, тогда как в Тульских засеках таких случаев весной не наблюдалось.

В 1950 г. в Тульских засеках мы располагали 95 искуственными гнездовьями, посещаемыми сонями. Этим летом было прослежено размножение 12 окольцованных самок, давших всего 20 выводков. В 1951 г. наблюдения велись над значительно большим числом гнездовий (около 300), в которых размножались 33 самки, имевшие за лето 39 пометов (табл. 1 и рисунок).

Таблица 1

Сроки размножения орешниковых сонь в Тульских засеках

Время рождения выводков	1950 г.		1951 г.		Всего	
	Колич. выводков					
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
15.V —15.VI	7	35,0	17	43,6	24	40,7
16.VI —15.VII	6	30,0	5	12,8	11	18,6
16.VII —15.VIII	5	25,0	8	20,5	13	22,1
15.VIII—IX	2	10,0	9	23,1	11	18,6
Всего	20	100	39	100	59	100

В оба года (1950—1951) самки сонь делились на особей, приступающих к размножению весной и дающих второй приплод (58,3 и 51,5% всех самок), и на особей, размножение которых отмечалось лишь во второй половине лета и которые редко давали второй помет (41,7 и 48,5%). Возможно, что часть самок могла родить в естественных укрытиях, а не в искусственных гнездовьях. Однако мы позволим себе отметить, что возможный недоучет выводков, имевшихся в естественных убежищах, не мог существенно изменить выявленный нами характер размножения сонь.

Климатические условия лета 1950 и 1951 гг. были различными. В 1950 г. конец апреля был необычно теплым, кратковременное похолодание в начале мая сменилось теплой погодой в конце этого месяца. Июнь был нормально теплым и влажным. В 1951 г. после теплого апреля последовал холодный и дождливый май (особенно первая половина), после которого в июне установилась жаркая и засушливая погода. В мае 1950 г. сумма осадков равнялась 24,4 мм, а в 1951 г.— 110,5 мм; в июне же соответственно — 45,9 и только 4,5 мм. Оба года июль и август по климатическим условиям были примерно равными.

В 1950 г. первая группа самок (шесть особей) весенний приплод дала с 16 по 25 мая и только одна самка позднее — 7 июня (см. рисунок). В 1951 г. с 19 по 25 мая родили только три самки, основная масса (12 особей) — в срок с 26 мая по 5 июня, две же сони еще позднее — 6 и 14 июня. Таким образом, в более теплую весну 1950 г. орешниковые сони имели возможность приступить к размножению несколько раньше, чем в более холодную 1951 г.

Летом 1950 г. из семи самок, размножавшихся весной, шесть имело второй выводок (85,7%), а в 1951 г. — из 17 только шесть самок плодилось вторично (35,3%). В 1950 г. вторые выводки отмечались по два в июне, июле и первых числах августа, т. е. равномерно на протяжении всего лета и через короткий промежуток времени после первого помета

(четыре самки). Последний второй выводок родился 10 августа. В 1951 г. второе размножение наблюдалось не на протяжении всего лета, а главным образом в конце его — в августе. Промежуток времени между пометами у четырех самок равнялся 70—85 дней, лишь у двух он был



Календарь размножения орешниковых сонь в 1950 и 1951 гг.

1 — первый выводок, *2* — второй выводок

столь же коротким (35—40 дней), как и у самок в 1950 г. Последний **второй выводок родился поздно — 23 августа.**

Такая разница в характере второго размножения орешниковых сонь в 1950 и 1951 гг., повидимому, определялась погодными условиями. Ровные, теплые и нормально влажные условия лета 1950 г. позволили соням в массе дважды размножаться, равномерно, на протяжении всего лета. В 1951 г. дождливый май сменился засушливым июнем. Засуха и затормозила размножение сонь в середине лета (июнь—июль). Немногие

самки, имевшие второй помет, принесли его по преимуществу в августе, т. е. они спаривались в июле, после окончания засушливого периода.

Вторая группа самок, размножения которой мы не наблюдали в весеннее время, в 1950 г. состояла из пяти особей. В это лето они плодились между 26 июня и 10 августа (см. рисунок), т. е. в середине лета. Две из них принесли второй приплод в конце августа. Рождение последнего выводка — 25 августа. В 1951 г. таких самок было взято под наблюдение 16. Они почти не размножались в июле (только четыре) в большем числе — 12 особей — принесли молодых в августе и одна даже 1—2 сентября, т. е. в конце лета. Ни одна из этих самок повторного размножения не имела.

Более поздние сроки размножения второй группы самок в 1951 г. по сравнению с 1950 г. также зависели от погодных условий лета. Эти самки, как и самки первой группы, спаривались в июле, после засушливого июня, а потому и родили в августе. А из-за позднего срока рождения первых выводков в 1951 г. ни одна из них и не могла иметь второго размножения.

Влияние климатических условий на характер размножения орешниковых сонь прослеживается и в 1952 г. В этом году искуственные гнездовья в Тульских засеках были проверены 22—24 мая, т. е. в дни, когда в 1950—1951 гг. уже имелись выводки. В 1952 г. в это время выводков не было, и из 15 отловленных самок ни одна не была кормящей и даже явно беременной. Вторая проверка, в конце июля — в начале августа, обнаружила в гнездовьях несколько выводков, рожденных в конце июня — в самом начале июля. Таким образом, сроки размножения орешниковых сонь в 1952 г. отличались от таковых первых 2 лет наших наблюдений. Очень холодная весна (апрель — май) задержала начало спаривания сонь — даже в последних числах мая 1952 г. выводков еще не было, а рождение первых выводков в июне и даже в июле дает право предположить, что в 1952 г. в Тульских засеках орешниковые сони вряд ли в массовом числе могли принести по два помета за лето.

В 1953 г. в Приокско-Террасном заповеднике, расположенном севернее Тульских засек, было найдено шесть выводков сонь. Первые два родились 2—3 и 10—12 июня, три — в третьей декаде июля и один — примерно 15 августа. Двух приплодов за лето ни для одной самки не замечено. Весна 1953 г. не была холодной. Нахождение в более северном Приокском заповеднике первых выводков сонь только в июне, возможно, указывает на то, что здесь орешниковые сони приносят первый приплод несколько позднее и что два помета за лето — более редкое явление, чем в южнее расположенных Тульских засеках.

Июнь и июль 1953 г. были жаркими и сухими. В этот период, как всегда в жаркое время, орешниковые сони почти не встречались в искусственных гнездовьях. Но рождение выводков в третьей декаде июля показывает, что в отличие от 1951 г. (Тульские засеки) в 1953 г. орешниковые сони спаривались в жаркий и засушливый период лета — последние дни июня — первые дни июля. Это, возможно, зависело от значительной разницы в характере местности, где велись наблюдения. Тульские засеки бедны водой, и там при жаркой погоде очень быстро наступает типичная засуха. Территория же Приокско-Террасного заповедника сильно заболочена, поэтому летом 1953 г., даже в самую жаркую погоду, многие места леса все же оставались сырыми и даже покрытыми водой, и сони не испытывали недостатка в воде.

Перенос или перевод своих молодых разного возраста из одного гнезда в другое типичен для самок орешниковой сони. В Тульских засеках нам пришлось дважды непосредственно наблюдать рождение молодых в искусственных гнездовьях, и здесь подавляющее большинство выводков было рождено именно в искусственных гнездовьях. В Приокско-Террасном заповеднике лишь июньские (весна) и августовские

(осень) выводки были рождены в искусственных гнездовьях, а три июльских (лето) были перенесены в гнездовья самками сонь только в августе, т. е. через некоторое время после их рождения. Наблюдения 1953 г. позволяют предположить, что в самое жаркое время лета сони предпочитают рожать молодых не в дуплах, а в иных, повидимому наземных, убежищах.

Летом 1951 г. мы обнаружили в гнездовьях 10 самок орешниковой сони, окольцованных нами в предыдущее лето. Среди них были четыре взрослые самки старше 1 года. За одной из них мы наблюдали только в апреле, размножалась ли она — нам неизвестно. Остальные три принесли первый помет в конце мая и в самом начале июня. Из четырех самок, рожденных в мае и начале июня 1950 г., одна выловлена только в апреле 1951 г. и в дальнейшем была потеряна; три самки принесли первый помет в мае. И, наконец, из двух самок, рожденных в июле 1950 г., одна принесла молодых 6—7 мая, но сразу же после родов бросила выводок, и молодые погибли; вторая самка плодилась только в августе. Окольцованных молодых сонь, рожденных после июля 1950 г., летом 1951 г. нам встретить не пришлось.

Эти немногие данные позволяют сделать такие предварительные выводы. Весной, в конце мая — в начале июня, размножаются взрослые самки и особи, рожденные в мае — июне предыдущего года. Это первая группа самок, как правило, размножающаяся два раза за лето. Далее — самки, рожденные в июле, весной следующего года, повидимому, не размножаются и впервые плодятся во второй половине лета. Молодые же, рожденные в августе — сентябре, возможно, совсем не приступают к размножению в первый год жизни. Таким образом, половозрелость у орешниковых сонь наступает через год. Молодые, рожденные в мае, июне и июле, впервые родят соответственно в эти же месяцы последующего года. Поэтому с большой долей вероятности можно считать, что бóльшая часть самок, размножение которых мы наблюдали только во второй половине лета как в 1950, так и в 1951 г., действительно, не имела выводков весной. В основном эта группа самок слагалась из особей, рожденных во второй половине лета и приступивших поэтому к первому размножению в это же время следующего года.

Не могут ли самки, рожденные во второй половине лета, как исключение, впервые родить в мае следующей весны, или особи, рожденные в мае, размножаться в первое же лето их жизни? На первый вопрос дает ответ случай с самкой, рожденной в июле 1950 г. и давшей первый помет в начале июня 1951 г. Однако она не была способна вырастить свой выводок и бросила его в первый же день после родов. Второго приплода у этой сони мы не отметили.

В августе 1950—1951 гг. приходилось несколько раз находить в гнездовьях молодых самок, родившихся в мае, вместе со старыми самцами и молодых самцов со старыми самками. Эти находки указывают на возможность спаривания.

3 августа 1951 г. была вскрыта беременная самка (четыре эмбриона). Ее вес (15,3 г) и вид дают право отметить, что это был зверек родившийся в мае. Она должна была бы родить около 25 августа.

26 июля 1951 г. мы окольцевали самку весом в 11,2 г, бесспорно, рожденную в мае и лишь совсем недавно начавшую самостоятельный образ жизни. Вторично она была отловлена 14 августа, в третий раз — 25 сентября. Но в этот день при ней был выводок — четыре молодых, сама же самка была явно кормящей. Судя по состоянию молодых сонь, срок их рождения — 1—2 сентября. Этот случай доказывает, что самки, рожденные в мае, могут дать приплод поздно осенью в первое же лето их жизни.

Обмеры семенников у взрослых самцов сонь в апреле — мае и у молодых самцов в августе — сентябре показали, что во второй половине

лета семенники у самцов, родившихся в мае, были столь же развитыми, как и у взрослых самцов в период весеннего спаривания. Эти наблюдения позволяют предположить, что молодые самцы, родившиеся в мае, могли приступить к спариванию во второй половине лета в первый же год жизни.

Однако следует подчеркнуть, что в 1951 г. подавляющее большинство молодых самок к осени не были беременными или кормящими (осмотр зверьков в природе, вскрытие отдельных особей). По всей вероятности, в отдельные годы некоторые самцы и самки, рожденные в мае, в конце лета приступают к спариванию. Но лишь как исключение, единичные самки рожденные в мае, плодятся в первое же лето жизни, причем только в сентябре, когда благополучно вырастить молодых уже вряд ли возможно.

Разобранный нами характер размножения орешниковых сонь позволяет установить, что состав популяции сонь слагается к осени из вполне взрослых особей в возрасте старше 1 года и годовалых особей, родившихся в первой половине прошлого лета. Эти две возрастные группы зверьков вполне половозрелы и мало отличимы друг от друга. Далее идут годовалые особи, родившиеся во второй половине прошлого лета. Их полная возмужалость и половозрелость наступают только во второй половине лета. К условно половозрелым относятся молодые особи текущего года, рожденные в первой половине лета (май — начало июня). По численности эти зверьки составляют основную массу молодежи, ведущей самостоятельный образ жизни, но лишь очень немногие из них бывают половозрелы к концу лета. И, наконец, последняя группа — молодые особи текущего года, рожденные во второй половине лета (июль — август). Меньшая часть из них ведет самостоятельный образ жизни, большинство же до осени остается при самках-матерях. Неполовозрелы в первое лето жизни.

Орешниковые сони в Тульских засеках нормально имеют два приплода за лето. Трех выводков для одной самки мы не зарегистрировали, хотя, исходя из продолжительности беременности и возможности спаривания сразу после родов, такой случай, как исключение, возможен.

Представление о количестве выводков, могущих быть у одной самки орешниковой сони на протяжении нескольких лет, дают следующие факты. Самка, рожденная в 1949 г. была окольцована в июле 1950 г. В 1950 г. она принесла молодых 24 июля и 21 августа, а в 1951 г. — 22—23 мая и около 4 августа. Эта самка за два лета имела четыре выводка. Осенью 1951 г. она здоровой ушла в зимнюю спячку, но в 1952 г. не была найдена. Вторая самка была окольцована взрослой в 1950 г.; родила 25 мая и 15 июля 1950 г., 2 июня и 14 августа 1951 г. В начале августа 1952 г. мы ее нашли с выводком молодых. Время рождения сонят — около 20 июля. Размножалась ли она в мае 1952 г., — мы не знаем. Эта самка за три лета имела, как минимум, пять приплодов.

Наиболее типичные размеры выводков у орешниковой сони — это четыре и пять молодых. Малые выводки (трое молодых) и большие (шесть-семь молодых) редки (табл. 2).

В течение всех лет наших наблюдений как в Тульских засеках, так и в Приокско-Террасном заповеднике мы отмечали уменьшение числа молодых в выводках орешниковой сони к концу лета. Весной и в начале лета в пометах обычно бывает пять, а во второй половине лета — четыре или три молодых (табл. 3). Большие пометы в шесть и семь зверьков отмечены в мае и в июне. Указанный момент интересен, так как размножение во второй половине лета проходит при более обильной кормовой базе, чем весной.

Уменьшение размеров выводка у орешниковых сонь к осени не зависит от возраста самок (табл. 4). Вторые выводки первой группы самок (старых

Таблица 2

Размеры выводков орешниковой сони

Число молодых в выводках	Тульские засеки						Приокско-Террасный заповедник	
	1950 г.		1951 г.		1952 г.		1952—1953 гг.	
	Колич. выводков							
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
3	3	15,8	5	13,9	4	57,1	1	14,2
4	6	31,6	6	16,7	3	42,9	3	42,9
5	9	47,3	22	61,1	0	0,0	3	42,9
6—7	1	5,3	3	8,3	0	0,0	0	0,0
Всего . .	19	100	36	100	7	100	7	100

Таблица 3

Средний размер выводка орешниковой сони в зависимости от времени рождения

Время размножения	Тульские засеки						Приокско-Террасный заповедник	
	1950 г.		1951 г.		1952 г.		1952—1953 гг.	
	Колич. выводков	Средн. выводок (шт.)	Колич. выводков	Средн. выводок (шт.)	Колич. выводков	Средн. выводок (шт.)	Колич. выводков	Средн. выводок (шт.)
15.V —15.VI	7	4,7	16	5,1	0	—	2	5,0
16.VI —15.VII	5	5,0	3	5,0	7	3,4	2	4,5
16.VII —15.VIII	5	4,0	8	3,6	0	—	3	3,7
16.VIII—IX	2	3,0	9	4,8	0	—	0	—
Всего	19	4,42	36	4,68	7	3,4	7	4,29

и рожденных в первой половине прошлого лета) и первые выводки второй группы самок (рожденных во второй половине прошлого лета) как в 1950, так и в 1951 г. были примерно равными по числу молодых (4,3—4,6 шт.), и их меньшие размеры по сравнению с весенними выводками определялись временем их появления на свет — вторая половина лета. Отметим, что выводки самок, размножавшихся только весной и не имевших второго помета, в оба года наших наблюдений были бо́льшими (5,0 и 5,2 шт.), чем первые весенние выводки самок, давших два помета за лето (4,7 и 4,8 шт.).

Индивидуальные колебания в размерах выводков отдельных самок на протяжении нескольких лет таковы: самка № 198 в 1950—1953 гг. имела пять выводков, их размеры по годам: пять и четыре, четыре и пять; в осеннем выводке 1953 г. — четыре молодых. Самка № 676 за 2 года дала четыре помета с числом молодых: четыре и три, пять и пять.

Средние годовые размеры выводков орешниковой сони в 1950 (4,42) и в 1951 г. (4,68) были почти одинаковыми. Весьма близкими по размерам они были в оба года и в первой половине лета (15 мая — 15 июля). Но во второй половине лета 1950 г. размеры пометов равномерно уменьшались и были наименьшими в августе, в самых поздних выводках, — три зверька

Таблица 4

Средние размеры выводков орешниковой сони в зависимости от возраста самок

Характер группы размножающихся самок	1950 г.		1951 г.	
	Колич. выводков	Средн. выводок (шт.)	Колич. выводков	Средн. выводок (шт.)
Выводки самок первой группы весной . . .	7	4,7	16	5,1
Первый выводок самок, давших два приплода за лето	6	4,7	6	4,8
Выводок самок, плодившихся только весной	1	5,0	10	5,2
Выводки всех самок во второй половине лета (после 15.VI)	12	4,3	20	4,4
Второй выводок самок, давших два приплода за лето	5	4,6	4	4,5
Первые выводки самок второй группы . . .	5	4,4	16	4,3
Вторые выводки самок второй группы . . .	2	3,0	0	—

(табл. 3). В 1951 г. наблюдалась иная картина. Самые малые пометы отмечались с 16 июля по 15 августа — 3,6 молодых. К осени же, в конце августа, они вновь несколько увеличились — до 4,8. Повидимому, засуха 1951 г. повлияла не только на сроки размножения сонь, но также и на размеры пометов. Сони, беременные в конце июня, в начале июля дали наименьшие по размерам выводки.

Следует также обратить внимание на очень малые размеры среднего выводка в 1952 г. в период с 16 июня по 15 июля (Тульские засеки) — 3,4 молодых, тогда как в 1950 и 1951 гг. для этого отрезка времени средние размеры выводков достигали наивысшего показателя — пять молодых особей в помете. Повидимому, в 1952 г. размножение орешниковых сонь в Тульских засеках было пониженным.

Средние размеры выводков в северном Приокско-Террасном заповеднике (4,29) мало чем отличаются от аналогичного показателя за 2 года в более южных Тульских засеках (4,42 и 4,68).

Летом 1950 г. мы наблюдали 12 самок, которые за лето имели 20 выводков, в среднем по 4,42 молодых в каждом, т. е. всего родилось 89 молодых. На каждую размножавшуюся самку пришлось по 7,4 зверька. В 1951 г. под наблюдением имелись 33 самки, давшие 39 выводков, в среднем по 4,68 зверька в выводке, т. е. всего 184 молодые сони. На одну самку пришлось 5,6 зверька. Таким образом, несмотря на несколько бо́льшие размеры среднего выводка в 1951 г., из-за малого числа вторично плодившихся самок общие результаты размножения орешниковых сонь в 1951 г. были худшими, чем летом 1950 г.

Собранные нами материалы по характеру размножения орешниковых сонь позволяют подчеркнуть, что продуктивность размножения орешниковых сонь по годам далеко не одинакова, а значит, общая численность популяции орешниковых сонь по годам должна подвергаться значительным колебаниям.

Пол молодых сонь в выводках, находящихся при самках, нами определялся по преимуществу в возрасте 25—35 дней. В среднем за 3 года наблюдений в Тульских засеках в выводках, еще не отошедших от матери (всего просмотрено 19 выводков), доминировали самцы — 55,7% (табл. 5).

В возрасте 35—45 дней (иногда позднее) молодые сони переходят к самостоятельному образу жизни. Всего нами было просмотрено 178 молодых зверьков, из них оказалось 120 самцов, или 67,4%.

Вылов орешниковых сонь производился нами в искусственных гнездовьях, являющихся местом вывода молодых. Поэтому при поимке взрослых

Таблица 5

Половой состав популяции орешниковой сони в Тульских засеках

Возраст зверьков	Год	Число самцов		Число самок	
		абс.	%	абс.	%
Выводки при самках . . .	1950	5	71,4	2	28,6
„ „ „ . . .	1951	32	51,6	30	48,4
„ „ „ . . .	1952	7	70,0	3	30,0
Всего	--	44	55,7	35	44,3
Самостоятельно живущие молодые особи	1950	34	66,7	17	33,3
То же	1951	72	66,1	37	33,9
„ „	1952	14	77,8	4	22,2
Всего	–	120	67,4	58	32,6
Взрослые особи	1950	14	46,7	16	53,3
„ „	1951	52	55,3	42	44,7
„ „	май 1952	16	51,6	15	48,4
Всего	--	82	52,9	73	47,1

особей мы вправе были ожидать более частых встреч самок, чем самцов. Однако в среднем за 3 года из 155 проверенных взрослых зверьков 82, или 52,9%, оказались самцами. При этом здесь следует оговориться, что для характеристики всего летнего сезона наиболее важны данные за 1951 г., когда орешниковые сони вылавливались с апреля по октябрь. В этот год самцы составляли 55,3% всех поимок взрослых сонь. Интересны материалы и за май 1952 г., когда сразу за 3 дня в период весеннего спаривания было проверено большое количество гнездовий; из 31 отловленной в эти дни сони 16, или 51,6%, были самцами.

При наблюдениях в Приокско-Террасном заповеднике в 1952—1953 гг. мы также отмечали более частые поимки самцов орешниковой сони, чем самок.

Таким образом, можно констатировать, что у орешниковых сонь родится несколько больше самцов, чем самок. Такое соотношение полов сохраняется обычно и во взрослой части популяции орешниковых сонь.

Летом 1950 г. было всего отловлено 30 взрослых сонь; из них четыре самки — осенью, и мы не знаем, размножались ли они. 12 самок имело 20 выводков, в них было 89 молодых (табл. 6). Таким образом (условно, без учета гибели), к осени 1950 г. в состав популяции орешниковых сонь входило 25,2% взрослых и 74,8% молодых особей. При этом в зависимости от сроков размножения среди молодых зверьков определенно доминировали особи, рожденные в начале лета, с мая по 15 июля, — всего 76,8%. Поздноосенние молодые почти отсутствовали (6,7%).

В 1951 г. возрастной состав популяции орешниковых сонь был несколько иным. Было поймано 94 взрослых зверька, из них девять самок без выводков (ранней весной или осенью). Остальные 33 самки дали 39 пометов со 184 молодыми. Следовательно, к осени 1951 г. в составе популяции

Таблица 6

Возрастной состав популяции орешниковых сонь в Тульских засеках

Возраст и пол зверьков	1950 г. Число особей абс.	1950 г. Число особей %	1951 г. Число особей абс.	1951 г. Число особей %
Взрослые	30	25,2	94	33,4
Из них:				
самцы	14	46,7	52	55,3
самки	16	53,3	42	44,7
Молодые	89	74,8	184	66,2
Из них родившиеся:				
V—15.VI	33	37,1	87	47,3
16.VI —15.VII	30	33,7	25	13,5
16.VII —15.VIII	20	22,5	29	15,8
16.VIII—IX	6	6,7	43	23,4
Всего	119	100	278	100

орешниковых сонь имелось 33,4% взрослых и 66,2% молодых зверьков. Среди молодых особей рожденные в начале лета хотя и доминировали, но в несколько меньших размерах, чем в прошлое лето (60,8%). Существенно отметить, что из-за поздних сроков размножения в 1951 г. в отличие от 1950 г. очень значительной была группа молодых сонь, рожденных в конце августа и даже в сентябре,— 23,4% всех молодых зверьков.

Для характеристики возрастного состава популяции орешниковой сони в весеннее время года, после зимней спячки, возможно использовать данные вылова окольцованных зверьков 22—24 мая 1952 г. в Тульских засеках. Всего было поймано 16 особей с кольцами; из них один самец, рожденный в 1949 г. (3 лет),— 6,2% всех сонь, три самца и шесть самок, рожденных в 1950 г. (2 лет),— 56,3%, пять зверьков (два самца и три самки), родившихся в первой половине лета 1951 г. (1 года),— 31,3% и только один самец, родившийся во второй половине лета 1951 г. (меньше 1 года),— 6,2%.

Мечение зверьков позволило получить некоторые данные о возможной продолжительности жизни отдельных особей орешниковой сони. 23 мая 1952 г. был выловлен самец, а в начале августа самка — оба зверька были окольцованы в июне 1950 г. уже взрослыми; они родились в 1949 г. или даже годом раньше. Следовательно, самец, как минимум, прожил 3 года, самка — свыше 3 лет.

Согласно нашим наблюдениям как в Тульских засеках, так и в Приокско-Террасном заповеднике, взрослые особи орешниковой сони не мигрируют и всю свою жизнь проводят на очень ограниченных по площади участках леса. Молодые особи, рожденные в начале лета, осенью совершают откочевки, но обычно не свыше чем на 300—400 м от родного гнезда. Зверькам же, рожденным во второй половине лета, как не вполне развитым к осени, миграции недоступны. Такое постоянство обитания орешниковых сонь в одних и тех же стациях дает возможность использовать данные повторного отлова окольцованных особей для суждения о размерах гибели сонь (табл. 7).

Судя по данным отлова окольцованных особей, гибель взрослых сонь за год достигает 66,7—76,9%, а за 2 года — 92,3% всех зверьков. Анало-

Повторное нахождение меченых особей орешниковой сони в Тульских засеках

Показатели	Взрослые		Молодые, рожденные в V—VI		Молодые, рожденные в VII—VIII	
	Число особей					
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Окольцованы в 1950 г. . .	26	100,0	59	100,0	18	100,0
Повторно найдены в 1951 г.	6	23,1	9	15,3	2	11,1
„ „ „ 1952 г.	2	7,7	2	3,4	—	—

гичные данные для молодых сонь, рожденных в мае — июне, дают показатели гибели за год — 77,8—84,7%, а для зверьков, рожденных в июле — августе, еще больше — 88,9%.

Мы располагаем данными об интенсивности размножения орешниковой сони. В 1950 г. один самец и одна самка дали в среднем 7,4 молодых, к осени вся семья равнялась 9,4 особи. Аналогичный расчет для 1951 г. дает к осени семью, равную 7,4 особи. Для того чтобы в угодиях уцелела лишь та численность зверьков, которая имелась в предыдущую весну, зимняя гибель сонь в 1950—1951 гг. не должна была превышать 80%, а в зиму 1951/52 г.— 74%.

Приведенные нами показатели возможной годовой, главным образом зимней, гибели орешниковых сонь получены на недостаточно большом материале. На основе этих данных возможно только указать, что годовая смертность орешниковых сонь очень велика и что полная смена особей в популяции орешниковых сонь должна происходить через 4, как максимум — 5 лет. Кроме того, отметим, что после лет, когда сони размножаются главным образом в первой половине лета (1950 г.), за зиму должно сохраняться наибольшее число молодых (не учитывая особо неблагоприятных зим) и на другой год после такого рода размножения численность орешниковых сонь должна заметно возрастать. После же лет с поздним размножением, во второй половине лета (1951 г.), вряд ли можно рассчитывать на рост численности орешниковых сонь.

Для характеристики численности орешниковых сонь укажем следующие примеры.

В квартале 107 Тульских засек, в средневозрастном лесу, имелось 50 искусственных гнездовий на площади в 20 га. Здесь в 1950 г. было отловлено шесть самцов и девять самок, давших за лето 12 выводков с 49 молодыми,— всего 64 зверька. В 1951 г.— 10 самцов и 14 самок, давших 11 выводков с 54 молодыми,— всего 78 зверьков. В 1950 г. имелось 3,2, а в 1951 г.— 3,9 особи на 1 га. 22 мая 1952 г. в квартале 107 были отловлены четыре самки и два самца. Последние данные дают представление о весенней численности орешниковых сонь на 20 га угодий, лишь относительно пригодных для их обитания.

Второй пример. В молодом лесу кварталов 56—66 с большим количеством лещины имелось 76 искусственных гнездовий, размещенных линией на протяжении 3,5 км. Здесь был выловлен осенью 1951 г. за 2 дня 61 зверек, ведущий самостоятельный образ жизни, и оставлены в угодиях две самки с выводками.

В Приокско-Террасном заповеднике в квартале 4 на площади в 4 га имелось 50 гнездовий. Здесь в 1953 г. были найдены пять взрослых самцов, одна взрослая самка с выводком (пять молодых) и во второй половине лета самостоятельно живущие молодые — пять самцов и три самки;

всего 14 орешниковых сонь (без выводка). Показатель плотности заселения угодий — 3,5 сони на 1 га.

Приведенные нами показатели встречаемости (численности) орешниковых сонь как в Тульских засеках, так и в Приокско-Террасном заповеднике позволяют утверждать, что орешниковая соня — далеко не редкий зверек для широколиственных (дубово-липовых) насаждений Тульских засек, а также и для более северно расположенного осиново-березового леса Приокско-Террасного заповедника.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIII 1954 ВЫП. 5

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

О ЗАЛЕТАХ КРАСНОГОЛОВОГО СОРОКОПУТА

Н. Н. КАРТАШЕВ

Биолого-почвенный научно-исследовательский институт МГУ им. М. В. Ломоносова

Красноголовый сорокопут (Lanius senator L.) населяет Северо-Западную Африку, Западную, Среднюю и Южную Европу (от Франции, Бельгии и Голландии до Германии, Польши, Пиренейского и Балканского полуостровов; на территории Румынии отсутствует), острова Средиземного моря, Малую Азию, Палестину, западный Иран, восточное Закавказье.

В литературе имеются довольно частые указания на залеты красноголового сорокопута на территорию Европейской части СССР, не подтверждаемые, однако, коллекционными материалами. Из более поздних и достоверных сведений приведем следующие. А. Нордман (Nordmann, 1940) указывал на залеты этого вида в первой половине XIX в. в Киевскую и Подольскую области, М. Мензбир (1879) сообщал, что летом 1876 г. самец красноголового сорокопута был добыт в бывш. Алексинском уезде Тульской губернии. Н. Зарудный в 1892 г. видел этого сорокопута в долине р. Орчика в Полтавской губернии. В. Н. Шнитников (1913) приводит эту птицу со знаком вопроса для Пинского Полесья, не сообщая, однако, конкретных сведений о встречах. М. А. Воинственский и Д. Б. Кистяковский (1952) полагают, что красноголовый сорокопут залетает в Винницкую, Харьковскую, Измаильскую и Киевскую области Украинской ССР, но также не приводят конкретных материалов. Судя по опубликованным литературным данным, этот вид сорокопута за последние годы в Европейской части СССР не встречался.

В коллекциях Зоологического музея МГУ экземпляров красноголового сорокопута из Европейской части СССР нет. По любезному сообщению К. А. Юдина, в коллекциях Зоологического института АН СССР хранится взрослая самка, добытая 21 апреля 1952 г. в Крыму у с. Оленевки Черноморского района; других особей этого вида из Европейской части СССР в этом собрании также нет.

30 апреля 1953 г. мне удалось добыть взрослую самку красноголового сорокопута в Ижевском районе Рязанской области. Птица одиночка держалась среди отдельных крупных деревьев примерно в 0,5 км от опушки пойменной дубравы на недавно вышедшем из-под воды участке затопляемого луга у р. Пры близ ее впадения в р. Оку (район кордона «Лысая гора» на юго-восточной границе Окского государственного заповедника). Птица кормилась на деревьях и в куртинах кустов тальника и шиповника. Она вела себя очень осторожно, не подпуская человека ближе 70—80 шагов; однако при преследовании в течение часа птица, перелетая от дерева к дереву, все же не покидала этого района. Особь была в свежем ярком пере, хорошей упитанности, с прослойками жира под кожей. Зернистый яичник имел слабо выраженную гроздевидную форму, диаметр наибольших фолликулов не превышал 1 мм. В желудке были мелко раздробленные остатки хитина насекомых.

Крайне интересно, что, видимо, все указанные случаи залетов красноголового сорокопута (в том числе и последний) относятся к особям номинальной формы — Lanius senator senator L., распространенной в Европе и Малой Азии. Случаев залета в Европейскую часть СССР особей второго подвида — L. senator niloticus Bonaparte, гнездящегося в СССР в пределах восточного Закавказья (в Азербайджане, в Грузии до Тбилиси, в Армении по долине р. Аракса и на прилегающих предгорьях), в западном Иране и Палестине, ни разу не отмечено. Таким образом, залетные птицы двигаются на запад и северо-запад, а не на север.

Причины столь дальних залетов красноголового сорокопута (а также и других видов этого рода, например маскированного,— Келейников, 1952) остаются пока совершенно неясными. Для выяснения этого вопроса крайне желательна регистрация по возможности большего числа залетов и опубликование всех случаев встреч сорокопутов вне мест их обычного обитания.

Литература

Воинственский М. А. и Кистяковский Д. Б., 1952. Визначник птахив УРСР, Киев.

Зарудный Н., 1892. Птицы долины р. Орчика и окололежащей степи, Материалы познания фауны и флоры Российской империи, т. I, Мос. об-во испыт. природы.

Келейников А. А., 1952. Маскированный сорокопут, Изв. АН Туркменской ССР, 6.

Мензбир М., 1879. Орнитологическая фауна Тульской губернии, Bull. de l- Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou.

Шнитников В. Н., 1913. Птицы Минской губернии, Материалы познаһ [illegible] ны и флоры Российской империи, т. XII, Мос. об-во испыт. природы.

Nordmann A., 1840. Observations sur la faune Pontique, Voyage dans la Russie meridionale etc. de MR—A Demidoff, ta. III.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ И ВРЕДНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТУШКАНЧИКОВ SCIRTOPODA TELUM LICHT. В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю. М. РАЛЛЬ и Г. П. КАРАЕРОВА

Ростовский государственный университет им. В. М. Молотова

Во время работ цимлянской экспедиции Ростовского университета в составе аспиранта Т. И. Критской и студентов Г. П. Караеровой и А. В. Швандеровой под руководством Ю. М. Ралля летом 1952 г. были получены новые данные о распространении и деятельности тушканчиков-емуранчиков.

Данные эти, не имея существенного зоогеографического значения, расширяют хозяйственную оценку тушканчиков на берегах Цимлянского моря.

Емуранчики, как известно, являются песчано-степными грызунами, не избегающими твердых почв. Однако в пределах Европейского Юго-Востока они приурочены главным образом к песчаным наносам действующих и древних рек. На западе емуранчики населяют обширные левобережные пески в низовьях Днепра. Между Волгой и Доном эти грызуны связаны с речными и пустынными песками, поднимаясь на север до Арчадинско-Донского массива в районе Иловлинской. Здесь в свое время они были изучены Б. К. Фенюком (1928, 1929).

В работе П. А. Свириденко (1940) перечислены находки емуранчиков на крайнем востоке Ростовской области у начала Ергенинской гряды (Тор-

говое, Валуевка, Ремонтное, Федосеевка), а также вскользь указан факт поимки этих тушканчиков Н. Б. Бирулей и Н. Л. Любомировым «в районе станицы Цимлянской». Повторяя эти данные в т. VI своей сводки, С. И. Огнев (1948) упомянул также о коллекции емуранчиков «из песков Кучугуры близ станицы Жерновской Азово-Черноморского края», добытых Н. Л. Любомировым. Мы установили, что в данном случае речь шла о станице Терновской, находившейся в нескольких километрах от станицы Цимлянской. Однако на соответственной карте своей работы С. И. Огнев даже не счел нужным нанести правобережно-донской ареал Scirtopoda telum.

Вот все отрывочные литературные указания географического характера относительно точек нахождения емуранчиков в Ростовской области. Вредоносное значение их в этой местности осталось неосвещенным.

Работая в песках географически нового Цимлянского полуострова, возникшего в результате появления моря и его заливов, мы обратили внимание на широкую заселенность этого участка емуранчиками — основными грызунами местных песков. Проектная территория полуострова составляет около 1200 км²; в настоящее время она почти соответствует плану. Общая площадь разбросанных повсюду песков приблизительно, по схематическим картам, равна 500 км².

Таким образом, Цимлянский полуостров является крупнейшим участком расселения емуранчиков на Юго-Востоке.

Вторым совершенно неизвестным местом нахождения Scirtopoda telum явились небольшие пески на левом берегу Дона, в 30 км западнее Цимлянской плотины, против пристани Камышовской, где мы обнаружили их с Т. И. Критской в 1952 году.

Емуранчики заселяют самые разнообразные стации бугристо-грядовых песков и лесостепные участки, нередко устраивая свои норы между корнями берез. В противоположность наблюдениям Б. К. Фенюка, норы их почти никогда не замаскированы «пупочкой». Численность жилых нор колеблется от двух до десяти на 1 га. Основным кормом зверьков на полуострове служат весной цветы караганы, плодовые сережки и листья берез и ив, луковички мятлика, летом — зерна кияка, колоски овсяницы и других злаков и множество разнообразных семян, которые они активно выкапывают из песка. Существенный вред они приносят также имеющимся здесь бахчам дынь и арбузов.

В связи с предстоящими работами по массовому облесению Цимлянского полуострова емуранчики вместе с многочисленными зайцами-русаками и серыми хомячками будут наиболее опасными вредителями семенных лесопосадок и молодых саженцев.

Задачей дальнейших зоологических работ должна быть организация истребительских и защитных мероприятий против этих грызунов на берегах Цимлянского моря.

Литература

Огнев С. И., 1948. Звери СССР и прилежащих стран, т. VI.
Ралль Ю. М., 1952. В песках Цимлянского полуострова. Природа, № 11.
Свириденко П. А., 1940. Грызуны, Сб. «Природа Ростовской области».
Фенюк Б. К., 1928. К биологии тушканчиков. Материалы к познанию фауны Нижн. Поволжья, вып. 2 — 1929. Еще о биологии тушканчиков и о мерах борьбы с ними, там же, вып. 3.

ХРОНИКА

ВТОРАЯ ПРИБАЛТИЙСКАЯ ОРНИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

15—17 мая 1954 г. в Таллине состоялась Вторая Прибалтийская орнитологическая конференция, посвященная проблеме миграции птиц[1]. Кроме орнитологов прибалтийских советских республик, на конференции присутствовали также ученые Москвы, Ленинграда, Петрозаводска, Минска, Львова, Одессы, Кирова, Свердловска, Тюмени, Ташкента и многих других городов. Всего в работах конференции приняли участие 185 человек, представляющих 72 научных учреждения девяти советских республик. Таким образом, будучи по замыслу прибалтийской, конференция по составу участников, а также и по широте обсуждаемых вопросов вышла из рамок местного совещания, приобретя значение всесоюзной встречи орнитологов.

Основной проблемой конференции была, как это уже следует из ее названия, проблема миграций птиц. Вторая группа вопросов, которым были посвящены доклады,— это умножение полезной фауны птиц путем охраны птиц, привлечения и переселения их. Теоретические основы последнего вопроса тесно связаны с основной проблемой конференции, поскольку и в том и в другом случае правильное понимание явления не может быть осуществлено без теоретической разработки вопросов отношения птиц к территории — так называемого гнездового консерватизма птицы.

В соответствии с основными проблемами конференции работали две секции — секция миграции птиц и секция привлечения и переселения птиц. На трех пленарных и пяти секционных заседаниях было заслушано 39 докладов.

Из основных докладов, посвященных перелетам птиц, особо следует отметить доклад Э. В. Кумари (Ин-т зоологии и ботаники АН Эстонской ССР) «К теории пролетных путей и миграции широким фронтом», в котором автор хорошо показал неправомерность долгое время существовавшего в науке противопоставления двух точек зрения (пролетный путь или широкий фронт) как взаимоисключающих. Было показано, что в зависимости от местных ландшафтных условий миграции могут происходить как широким фронтом, так и по более узким пролетным путям. Докладчик показал также, что предложенная Х. Гейром (1929) теория «направляющих линий» и замена понятия «пролетный путь» новым понятием «миграция узким фронтом» сущности явления не объясняют и представляют собой только ничем не оправданное терминологическое новшество.

Оживленный обмен мнений вызвал доклад Ю. А. Исакова (Дарвиновский гос. заповедник) «Некоторые вопросы изучения фауны и географического распространения птиц», в котором было указано на необходимость изучения структуры ареала вида. В понятие структуры ареала входит, в частности, и характеристика обилия вида в разных частях ареала. Недостаток сведений по обилию вида делает настоятельно необходимым приведение в дальнейшем в фаунистических работах объективных числовых показателей частоты встречаемости вида Ю. А. Исаковым была предложена шкала обилия птиц на гнездовье, зимовках и на пролете.

Несколько докладов было сделано по миграциям отдельных видов птиц, выясненным с помощью кольцевания. Как новое следует отметить применение при изучении гнездового размещения птиц и их миграций авиаразведки («Гнездовое размещение и миграции большого баклана на Каспийском и Черном морях», Н. А. Гладков, Зоологический музей МГУ). В частности, авиаразведка помогла установить, что крупных околоводных птиц ежегодно гнездится у берегов Каспийского моря значительно меньше, чем вытекает из подсчетов, сделанных на основании анализа литературных источников за ряд десятилетий. Интересно сообщение Г. П. Дементьева (МГУ), что птицы, обладающие резко выраженным гнездовым консерватизмом, 1-й год жизни, когда они еще не гнездятся, проводят лето в определенных местах, нередко очень удаленных от мест гнездования популяции. Так, молодые моевки с Мурманского побережья летуют в западной Гренландии.

---

[1] Первая Прибалтийская конференция состоялась в апреле 1951 г. в Риге. Труды ее вышли в 1953 г. под заглавием «Перелеты птиц в Европейской части СССР. Сборник докладов орнитологической конференции».

Обстоятельный доклад В. Ф. Рябова (Бюро кольцевания Гл. управления по заповедникам и охотничьему хоз-ву Министерства сельского хоз-ва СССР) показал значительные успехи в развитии кольцевания птиц в СССР, однако конференция справедливо отметила, что масштабы кольцевания для нашей страны совершенно недостаточны, неправильно также, что в последние годы кольцевание птиц производится только на территории Европейской части СССР. Конференция одобрила разработанные Бюро кольцевания новые стандарты колец, в частности применение цветных колец.

Несколько докладов было сделано на основании многолетних работ, проведенных в заповедниках. В связи с этим в прениях отмечалось, что проведенное в 1951 г. сокращение сети государственных заповедников вредно отзывается как на общей постановке дела охраны природы в СССР, так и на состоянии орнитологической работы. Особенно подчеркивали на конференции важность воссоздания режима заповедности на птичьих базарах Новой Земли, необходимость воссоздания степного заповедника и заповедника «Тульские засеки». Конференция приняла решение возбудить перед правительственными органами вопрос об организации сети орнитологических заповедников.

Доложенный Л. К. Шапошниковым (Комиссия по заповедникам при АН СССР) проект закона об охране птиц вызвал большой интерес со стороны аудитории; он признан как нельзя более актуальным, принято решение поддержать его. Вызывает, однако, недоумение, почему этот проект, разработанный Комиссией Академии наук СССР несколько лет назад и согласованной с рядом заинтересованных учреждений, все еще находится в качестве проекта в Академии наук и не передан для рассмотрения в правительственные органы.

Особо следует отметить доклады, в которых развивались теоретические основы практических задач орнитологии. Это доклады — «К вопросу об использовании географического консерватизма гнездования перелетных птиц» (Г. А. Успенский, Всесоюз. научно-иссл. ин-т «Аскания Нова»), «К вопросу о постоянстве местных гнездовых популяций у птиц» (В. М. Поливанов, Дарвиновский гос. заповедник), «Изучение насекомоядных птиц как истребителей вредителей лесного и сельского хозяйства и разработка способов привлечения и переселения этих птиц» (Л. П. Познанин, Бюро кольцевания) и «Теория и практика переселения перелетных птиц» (Ю. А. Исаков, Дарвиновский гос. заповедник).

Оживленный обмен мнений вызвал доклад М. И. Валюса (Ин-т биологии АН Литовской ССР) «Экспериментальное изучение реакклиматизации и инстинкта миграции серого гуся». В докладе было рассказано также об опыте метизации дикого серого гуся с домашними белыми гусями. Интересный доклад был сделан действ. членом АН Литовской ССР Т. Л. Иванаускасом. Будучи посвящен орнитологическим исследованиям в Литовской республике, этот доклад дал интересный материал к проблеме межвидовых отношений; также было показано, что в лучших условиях (предпочитаемый биотоп) дикие птицы дают лучшие показатели размножения. Содержательные доклады представили также орнитологи Латвийской и Эстонской республик.

Конференция приняла ряд решений, способствующих развитию орнитологии в прибалтийских советских республиках. Было указано на необходимость организации заповедников в Прибалтике и на необходимость укрепления орнитологических учреждений (станций). Последнее особенно важно для Латвийской ССР, где широко известная по своим работам в прежние годы орнитологическая станция находится сейчас в крайне неблагоприятных условиях работы. Высказано пожелание о созыве Третьей Прибалтийской орнитологической конференции в 1957 г. в Вильнюсе.

Поскольку конференция значительно вышла за пределы узко регионального совещания, было принято также несколько решений по общим вопросам развития советской орнитологии.

Было постановлено просить Президиум АН СССР созвать в 1955 г. Всесоюзную орнитологическую конференцию, приурочив ее к 20-летию со дня смерти выдающегося русского и советского орнитолога — академика М. А. Мензбира. Конференция должна быть посвящена разработке наиболее актуальных вопросов орнитологии, в частности изучению хозяйственного значения птиц, в особенности в сельском и лесном хозяйстве, и разработке теоретических основ советской орнитологии. Вынесено постановление о необходимости создания орнитологического журнала, принято решение просить Президиум АН СССР поручить Комиссии по заповедникам совместно с Главным управлением по заповедникам и охотничьему хозяйству Министерства сельского хозяйства СССР разработать вопрос об организации сети орнитологических заповедников. Поддержан проект закона об охране птиц, и, наконец, признано необходимым возбудить перед Правительством вопрос о создании при Совете Министров СССР Всесоюзного междуведомственного комитета по охране природы.

Конференция указала на необходимость более интенсивной разработки теоретических вопросов орнитологии, в том числе теоретических основ миграций, привлечения, переселения и охраны птиц, и призвала орнитологов Советского Союза усилить свое участие в деле решения задач, поставленных перед наукой XIX съездом КПСС, сентябрьским и февральско-мартовским Пленумами ЦК КПСС.

В заключение следует отметить большую работу по организации конференции и по ее проведению со стороны Института зоологии и ботаники АН Эстонской ССР (председатель оргкомитета — Э. В. Кумари) и со стороны всей Академии в целом. В работах

конференции принимали участие президент АН Эстонской ССР И. Г. Эйфельд и чл.-корр. АН Эстонской ССР Х. М. Хаберман. Труды конференции будут напечатаны.

Конференция показала значительный размах работ по орнитологии в Советском Союзе, ее большое значение для решения общебиологических проблем и значение для народного хозяйства. Вместе с тем надо отметить отсутствие координации и плановости исследований, недостаточность обмена опытом, отсутствие широкого обсуждения основных теоретических проблем орнитологии и слабое внедрение результатов исследований в практику. Ясно, что все эти вопросы не могли найти достаточного отражения на данной конференции, организованной как региональная, прибалтийская. Тем настоятельнее чувствуется необходимость всесоюзного совещания орнитологов и печатного органа, направляющего орнитологические исследования.

Н. А. Гладков

РЕЦЕНЗИИ

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОЕМОВ СИБИРИ. IV. РАЗВИТИЕ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И ПРОБЛЕМЫ ГИДРОБИОЛОГИИ. Труды Томского государственного университета им. В. В. Куйбышева, т. 125, Серия биологическая, изд. Томского государственного университета, Томск, 1953, 304 стр., тираж 500 экз., цена 20 руб., переплет 3 руб.

Перед нами объемистый том большого формата. В нем 24 статьи 22 авторов и резолюция секции гидробиологии и ихтиологии Третьей научной конференции Томского государственного университета, проходившей с 8 по 15 марта 1952 года.

Раздел рыбного хозяйства в сборнике открывается статьей Б. Г. Иоганзена «Рыбохозяйственные районы Западной Сибири и их биолого-промысловая характеристика» (стр. 7—44). Автор ставит своей задачей кратко охарактеризовать основные рыбопромысловые районы Западной Сибири и определить главное направление рыбоводно-мелиоративных работ с учетом возможного коренного преобразования природы Западной Сибири. В статье приводятся очень интересные, весьма важные и умело подобранные таблицы уловов рыбы. Эти данные, как и общая характеристика ихтиофауны и рыбного хозяйства, хорошо вводят читателя в специфику западносибирских водоемов и раскрывают картину распределения и удельного веса рыбопромысловых районов и отдельных видов рыб в промысле. Рекомендации автора по районам заслуживают пристального внимания и изучения. При организации рыбоводных хозяйств в горной и предгорной зонах верхней Оби следует обратить внимание на освоение таких видов, как хариус и ленок, а не только ограничиться переносом из Европейской части Союза форели. Не следует переоценивать отрицательную роль щуки в водоеме. Щука уничтожает в большом количестве сорную рыбу, вылов которой мы должны усилить; щука истребляет также хищных рыб.

Указывая на положительную роль многих намечаемых в будущем мероприятий, автор не сказал достаточно четко, что некоторые из них не смогут дать должного эффекта при чрезмерном засорении нерестовых рек отбросами лесосплава или химическими отходами.

Указанные в работе пути развития рыбного хозяйства и изменения сырьевой базы Западной Сибири пока являются только общей схемой. Автору, как и другим работникам в области рыбного хозяйства Оби, необходимо приступить к составлению самого плана работ по реконструкции рыбного хозяйства и сырьевой базы.

Л. В. Хохлова поместила в сборнике «Рыбохозяйственный очерк реки Чулыма» (стр. 45—54). Очерк дает общее представление о рыбном хозяйстве бассейна р. Чулыма. Придаточная система и пойма выделены только для участка в 550 км длиной из всей длины реки в 1895 км. Календарь лова приводится не по видам, а в целом для всех рыб. Основные промысловые сведения базируются на устаревших данных (1941—1943 гг.). Автор справедливо указывает на методические недостатки сбора бентоса дночерпателем на жестких грунтах, что видно из очень низких цифр биомассы бентоса р. Чулыма (0,5 кг/га), не соответствующих действительности. Статья Л. В. Хохловой является серьезной попыткой охарактеризовать р. Чулым в рыбохозяйственном отношении.

В. Н. Грезе в статье «Биологическая продуктивность реки Енисея и ее рыбохозяйственное значение» (стр. 55—62) сопоставляет количественное распределение биомассы бентоса и планктона на протяжении более чем 3300 км течения Енисея с существующим в настоящее время промыслом рыбы и пытается сделать некоторые рыбохозяйственные выводы. Он приводит данные по биомассе планктона и бентоса с указанием состава последнего. Эти данные, выраженные в кг/га, характеризуют кормовые ресурсы среднего и нижнего течения Енисея, его дельты, а также губы и залива. Автор не указывает, за какие годы получены эти материалы, сходными ли методами и насколько точно они характеризуют действительную биомассу.

Сопоставляя биомассу бентоса с составом уловов рыб на разных отрезках Енисея, автор всюду говорит не о вылове, а об ихтиомассе. Ставя между выловом и ихтиомассой знак равенства, он тем самым игнорирует наличие в водоеме нестандартной молоди всех видов рыб, непромысловых и всех промысловых рыб, оставшихся невыловленными. Количество всей этой массы рыб испытывает по годам значительные колебания. Эти колебания не могут найти пропорционального отражения в промысле, размеры которого зависят не только от сырьевой базы

Оперируя в статье данными по биомассе бентоса, выведенными из средних неравноценных данных, далеко не отражающих действительных запасов корма (хотя бы из-за несовершенства работы дночерпателей, невозможности учета биоценоза коряг и пр.), автор старается путем применения известного коэффициента Альма (отношение рыбопродукции к биомассе) дать рекомендацию по линии рыбоводных работ в отношении акклиматизации бентофагов и более полного освоения водоемов придаточной системы Енисея и левобережной дельты.

Несостоятельность этого подхода к решению поставленных задач очевидна. Схематизм и упрощенчество в таких чрезвычайно сложных вопросах неизбежно повлекут за собой в выводах такую же упрощенную схему мероприятий самого общего характера. Не следует забывать, что в данном случае речь идет о биомассе, рыбопродукции и сырьевой базе рыб одной из величайших рек мира.

А. Н. Петкевич опубликовал (стр. 63—68) полезный обзор работы барабинского отделения ВНИОРХ за 1947—1952 гг., из которого видно, что исследовательская деятельность этого отделения вышла за пределы Барабы. Отделение взяло несомненно правильный курс, разработав планы преобразования озер: Чаны — в язево-щучье-сазаний водоем, Убинское — в язево-щучье-лещовый, Сартлан — в язево-рипусово-сазаний и Тандово — в линево-карасевый.

М. В. Волгин в статье «Наблюдения за производителями муксуна и сырка на средней и верхней Оби» (стр. 69—76) приводит свежие и интересные биологические наблюдения над этими рыбами в период их нереста. К сожалению, приходится констатировать вместе с автором статьи, что до самого последнего времени отсутствует действенная охрана муксуна и сырка на нерестилищах.

В. В. Кафанова («К изучению биологии размножения ельца на средней Оби», стр. 77—90) различает у сибирского ельца две биологические группы: мечущую икру в реке на галечном грунте в возрасте 2 лет (литофильный елец с пониженной плодовитостью) и мечущую на разливах поймы в возрасте 3 лет (фитофильный елец с повышенной плодовитостью). Автор обращает внимание на необходимость отрегулирования лесосплава на зимовальных речках ельца. Статья представляет собой важное звено в цикле широко задуманных автором работ над монографией ельца.

И. К. Монич в работе «Размножение и развитие линя в Западной Сибири» (стр. 91—106) указывает на существенные особенности полового цикла у обского линя в зависимости от условий внешней среды. Его работа интересна, тщательно выполнена и важна для понимания размножения, воспроизводства и акклиматизации линя.

В статье «К морфологии и биологии сибирской плотвы в водоемах Томской области» (стр. 107—126) Р. Ш. Манадеева, обрабатывая не особенно большой материал в 344 экз. плотвы из пяти мест, выделяет два стада чебака: чулымское и р. Томи. Автор отнесся внимательно к обработке своего материала и дал подробную работу, к сожалению, без попытки указать рекомендации по отношению к промыслу плотвы.

Большой материал (1500 кишечников) по питанию плотвы из 17 различных водоемов Сибири был в распоряжении И. И. Грезе («О некоторых закономерностях в питании сибирской плотвы», стр. 127—132). В своих выводах автор подтверждает заключение А. А. Шорыгина и М. Б. Желтенковой о низкой пищевой активности, неразборчивости в отыскании пищи и широкой пищевой пластичности плотвы.

На наш взгляд, можно говорить о широкой пищевой пластичности плотвы, о ее неразборчивости в пище, даже о ее «почти всеядности», но говорить о ее пассивности в отыскивании корма, о том, что она питается организмами, которые не требуют активных поисков, и о том, что она избегает конкуренции (!), биологически не верно. Отсюда остается один шаг до отрицания у плотвы существования рефлекса на пищу или рефлекса на опасность. Непосредственные наблюдения над поисками корма у стаи чебаков говорят как раз об обратном.

Особое место занимает в сборнике статья И. П. Лаптева — «О методах обратного расчисления роста рыб» (стр. 133—144). В результате серьезного анализа ряда работ с позиций мичуринской биологической науки автор отмечает в них принципиальные и методические ошибки и приходит к выводу, что биологически обоснованных методов обратного расчисления роста рыб не существует; имевшиеся методы порочны в своей основе, содержат технические дефекты и должны быть отброшены, а основанные на выводах, полученных путем анализа данных обратных расчислений роста рыб, теоретические положения должны быть пересмотрены (стр. 143). И. П. Лаптеву следовало бы отметить, что многие из советских ихтиологов вообще не прибегали к методу обратного расчисления роста рыб, пользуясь лишь сопоставлением фактических измерений рыб.

Б. Г. Иогансен в интересной и важной статье «Пути направленного изменения природы рыб и рыбных запасов» (стр. 145—166), исходя из общих положений мичуринской биологии, останавливается на совокупности методов направленного изменения природы рыб и рыбных запасов. Прежде всего он обращает внимание на учение о внутривидовых биологических группах и приходит к совершенно правильному выводу, «...что представление о внутривидовой биологической разнокачественности касается не только проходных и полупроходных рыб, но и рыб любых других экологических групп — речных, озерных, морских и пр. », «...внутри видов заложены возможности прогрессивной эволюции последних», «...настало время перекинуть мост от систематических внутривидовых категорий к биологическим» (стр. 148). Опираясь достаточно обоснованно на примеры советских мичуринцев, автор перечисляет возможные пути управления развитием рыбы

и накопления рыбных запасов. Б. Г. Иоганзену следует отдать должное в широте охвата вопроса, критическом подходе, современности и актуальности постановки вопроса.

Результаты акклиматизации рыб в озерах освещаются В. Н. Башмаковым в статье «Акклиматизация сигов в озерах Большом и Инголе Красноярского края» (стр. 167—182). Автор дает хороший очерк экологии и промысла сига-лудоги, акклиматизированного в оз. Большом в 1931 г., и некоторые данные по чудскому сигу, ряпушке и ладожскому рипусу, акклиматизированным в оз. Инголь в 1939 г. К сожалению, экология этих рыб рассматривается вне связи с экологией рыб коренных, тогда как для полного анализа результатов акклиматизации следовало бы осветить и взаимоотношения их между собой. С предлагаемыми мероприятиями по увеличению численности сигов полностью нельзя согласиться. Если автор считает необходимой постепенную замену сига-лудоги в оз. Большом чудским сигом, для чего рекомендует произвести засев этого озера личинками чудского сига, то нет надобности одновременно заниматься искусственным разведением сига-лудоги.

П. В. Мартехов («К акклиматизации сазана и леща в озере Зайсане», стр. 183—188) указывает на неблагополучное положение с воспроизводством сазана в озере. Автор рекомендует создать на Зайсане нерестово-выростные хозяйства, в маловодные годы проводить искусственное разведение сазана, а в многоводные годы, при массовом естественном нересте, проводить охрану его нерестилищ и спасение молоди.

На наш взгляд, нет необходимости создавать дорогостоящие нерестово-выростные хозяйства. К другим мерам, рекомендуемым автором, следовало бы добавить организацию такого распределения промысла, которое обеспечило бы максимальное сохранение в озере сеголеток сазана.

Г. М. Кривощеков («Биологические обоснования правил рыболовства в пределах верхней и средней Оби», стр. 189—198) останавливается на основных чертах биологии рыб (кстати, щука нерестится не только «...при температуре воды в 3—4°...» — стр. 195) и делает существенные замечания и дополнения к правилам рыболовства. В руках автора были значительные материалы как ведомственного характера, так и в виде монографических сводок по отдельным видам рыб.

Раздел гидробиологических работ открывается статьей Б. Г. Иоганзена «О гидробиологии как науке» (стр. 199—208). Статья написана в порядке обсуждения в связи с дискуссией по вопросам биологической продуктивности водоемов, поднятой на страницах «Зоологического журнала». Автор правильно считает, что с появлением гидробиологии как обобщающей науки о водных организмах ихтиология стала частью последней (стр. 203). Он приходит «... к твердому убеждению, что гидробиология является вполне самостоятельной биологической дисциплиной, с ясно очерченной областью работы... и определенными задачами...» и что «нет никаких оснований считать гидробиологию бесплодной» (стр. 208).

Из работы Н. Г. Христенко «Годичная динамика плотности и биомассы бентоса в озерах Большом и Малом» (стр. 209—222) не видно, какое количество проб бентоса было взято в зимние месяцы, как распределялись станции и каково было их количество, брались ли дополнительные пробы в различных местах озера для суждения о размещении организмов. Неясно, что хотел сказать автор, когда писал (стр. 210), что «...среднегодовая... биомасса бентоса вычислялась, как средняя арифметическая из всех сборов на кв. м.». Автору, а также редактору следовало бы сгладить отдельные шероховатости языка статьи, например: «Рыбы в поисках благоприятных условий существования зимой по речке Ботаушке осенью мигрируют из озера Малого в озеро Большое» (стр. 209); «Биомасса личинок тендипедид мало чем отличается от моллюсков...» (стр. 218).

Работа А. И. Якубовой «Растительность озера Сартлан и ее изменения в связи с колебаниями уровня воды» (стр. 223—248) построена по материалам, собранным автором в разные периоды жизни озера — в мелководный (1946 г.) и в период накапливания воды — полноводный (1948 г.). Автор дает довольно полную характеристику растительности оз. Сартлан и его придаточной системы, сравнивает результаты своих исследований с данными прошлых лет (1929 г.) и выясняет связи между колебаниями уровня воды и характером растительности.

На узкоспециальных статьях Л. И. Гольдберга — «К гидробиологии озера Сартлана в связи с изучением «сартланской» болезни» (стр. 249—254), А. А. Селезневой — «Гидробиологический фактор в распространении туляремии» (стр. 255—260), С. Д. Титовой «Рыбы Западной Сибири как распространитель описторхоза и дифиллоботриоза и меры борьбы с этими заболеваниями» (стр. 261—266) и В. С. Мясоедова — «Выживаемость личинок кошачьей двуустки при различной технологии обработки рыбы» (стр. 267—276) мы здесь не останавливаемся.

Н. Г. Толстых в статье о перспективах развития стрежевого неводного лова кратко освещает современное состояние стрежевого неводного промысла после снятия ступенчатого запрета рыболовства на Оби в пределах Томской области и затрагивает некоторые вопросы развития стрежевого лова. К сожалению, в этой статье он не касается сырьевой базы рыб. Нельзя не согласиться с автором, крупным знатоком-практиком, по поводу предлагаемых им мер развития стрежевого промысла. Однако неизбежность крупных капитальных затрат для этой цели вызывает необходимость расчетов, доказывающих рентабельность такого развития при современном состоянии сырьевой базы рыб.

Статьи П. И. Колдунова — «Лов стерляди мордами на реке Оби» и А. Н. Гундризера — «Стахановские методы добычи язя переметами на средней Оби» рассказывают о весьма перспективных способах лова стерляди и язя передовыми рыбаками-стахановц-

цами на Оби. Освещение их опыта необходимо и является благодарной задачей для ихтиологов. Прочитав статью П. И. Колдунова, можно подумать, что лов стерляди мордами — дело совершенно новое, тогда как он применяется давно и во многих местах Оби. На стр. 283 автор пишет, что стерлядь — «...туводная рыба, совершающая небольшие миграции...». Как известно, весь промысел мордами строится не на небольших миграциях, а на закономерных и значительных миграциях этой рыбы по Оби.

В статье А. Н. Гундризера нет ни слова о биологических обоснованиях применения того или другого вида наживки. Нет данных вообще о пище язя в р. Оби. Вскользь говорится (стр. 289) о пище, оседающей на дно в участках с замедленным течением, которую поедает язь. Что это за пища? При издании популярной брошюры по лову язя переметами автору необходимо учесть, что переметный лов рыбы распространен издавна буквально на всех реках и что рыбаками повсюду накоплен большой опыт. В Уссурийском крае, например, лучшей наживкой на амурского язя летом считают крупную личинку майского жука, а осенью — личинку ручьевой миноги. В качестве хребтины употребляют не веревку, а мягкую железную оцинкованную проволоку.

Темы, затронутые в статьях сборника, разнообразны, актуальны и своевременны. Большинство работ написано на высоком научном уровне. Ряд статей затрагивает весьма животрепещущие вопросы, которые выходят далеко за пределы интересов Западной Сибири. К ним можно отнести работы Б. Г. Иоганзена, статью И. П. Лапteва. Многие статьи сборника имеют также большое значение для широкого обмена опытом.

Секция гидробиологии и ихтиологии Третьей научной конференции Томского государственного университета сумела довольно широко объединить сибирских гидробиологов, ихтиологов, практиков и других работников рыбного хозяйства.

Издание тематических выпусков, посвященных водоемам Сибири, предпринятое Томским университетом,— большое и очень нужное дело, которое можно только приветствовать. Именно так следует поступать и дальше — настойчиво, целеустремленно, в атмосфере тесного содружества науки и практики, пользуясь методами передовой советской мичуринской науки, продолжать всестороннее исследование водоемов Сибири в целях их преобразования и рационального использования.

Г. Д. Дулькейт

К. А. ВОРОБЬЕВ, **ПТИЦЫ УССУРИЙСКОГО КРАЯ.** Академия наук СССР. Дальневосточный филиал. Изд-во АН СССР, М., 1954, 359 стр., 74 рис., 46 карт, 19 цветных таблиц, цена 25 р. 70 к.

Еще недавно мы переживали период, когда интерес к экологии, сильно стимулируемый потребностями сельского хозяйства, здравоохранения, рыбного хозяйства и некоторых других отраслей народного хозяйства, резко превалировал и в известном смысле подавлял другие формы полевых зоологических исследований. Такая ситуация принесла большую пользу развитию нашей полевой экологии, работающей интересно и плодотворно в интересах социалистического хозяйства. Однако она, несомненно, задерживала развитие нашей фаунистики, систематики и зоогеографии (в том числе и в отношении подготовки специалистов).

В настоящее время имеется определенный перелом. Все более широкое развитие получают систематические и фаунистические исследования в Зоологическом институте АН СССР, работы по систематике и фаунистике печатает «Зоологический журнал», за последние годы вышло несколько больших и интересных региональных фаунистических монографий. К орнитологическим сочинениям этого рода — их вышло несколько — принадлежит и изданная Академией наук СССР книга К. А. Воробьева, посвященная птицам Уссурийского края.

Южная часть нашего Дальнего Востока вместе с сопредельными частями Китая, прежде всего Маньчжурией, с зоогеографической точки зрения представляет совершенно особый интерес. Это одна из наиболее своеобразных частей Палеарктики — здесь имеется смешение элементов северной тайги и юга Азии, новейших видов с древними третичными, европейских форм с формами американского типа и т. п. Не будет преувеличением сказать, что маньчжуро-уссурийская фауна — одна из тех, в которых находится ключ к пониманию происхождения и становления фауны Палеарктики в целом. Понятно, что фауна Уссурийского края всегда привлекала очень большое внимание натуралистов и ей посвящено большое количество работ. Значительна и орнитологическая литература по Уссурийскому краю. Однако полной сводки по птицам края мы до настоящего времени не имели.

Работа К. А. Воробьева представляет собой именно то обобщающее сочинение, которого нехватало и которое очень нужно. Это — сводка в полном и самом хорошем смысле слова. В работе не только собраны, но и критически пересмотрены и обобщены все литературные известия. В основу работы легли также огромные коллекционные материалы (всего изучено около 9000 экз.) начиная с самых старых, которые хранятся как в наших центральных хранилищах, так и в некоторых периферийных. Значительные коллекции, притом по наиболее редким видам, автор собрал сам. Особую ценность работе придает то обстоятельство, что К. А. Воробьев 6 лет сам работал в

крае. Он обследовал весьма различные части его, посетив также и наиболее труднодоступные места, и изучил в большей или меньшей подробности фауну, в сущности, всех ландшафтных формаций, от корейской границы и Ханки до низовьев Амура. Таким образом, сводка оказалась в большой степени насыщена совершенно оригинальным материалом, прежде всего по распространению, частью по биологии очень многих видов.

Работа состоит из нескольких разделов. Введением служит небольшой очерк истории исследования орнитофауны края, вторая глава посвящена «систематическому обзору видов птиц Уссурийского края», третья заключает «общий обзор фауны птиц и ее зоогеографический анализ», четвертая посвящена рассмотрению практического значения птиц обследованной страны. В заключение в виде таблицы дан список (каталог) птиц края с условными аннотациями о характере пребывания каждого вида (гнездящийся, оседлый, пролетный, зимующий, залетный). Особый раздел составляет серия карт ареалов.

Бо́льшую часть книги занимает «систематическая» часть, в которой даны сведения о всех 353 видах, известных из Уссурийского края. Для большей части их эти сведения ограничиваются данными о распространении и биотопическом размещении, во многих случаях — также о пролете. По некоторым видам приведены и биологические материалы, частью совершенно новые. Таковы очерки фазана, трехперстки, овсянки Янковского, рыбного филина, ширококрылой кукушки, индийской кукушки, белого журавля и некоторых других, частью очень редких и малоизвестных видов, как лесной каменный дрозд, гнездо и яйца которого были впервые описаны автором. Систематическое положение всех форм установлено до подвида.

Дополнением к этому разделу служат упомянутый выше обзорный каталог уссурийской фауны и серия карт ареалов. Эти карты дают очень наглядную карту границ ареалов 15 видов, предел распространения которых проходит в Амурском и Уссурийском краях (к югу от 55° с. ш.). В подавляющем большинстве — это северные границы южных видов, элементов маньчжуро-китайской фауны, присутствие которых столь характерно для юга нашего Дальнего Востока.

Несомненно, что материалы систематической части по их значению выходят за пределы специально орнитологической фаунистики. Они представляют полезные данные для анализа восточноазиатской фауны в целом. Особенно же это относится к картам. Создав их, автор, бесспорно, оказал большую услугу нашей зоогеографии. Это тем более важно, что некоторые традиционные представления о маньчжуро-китайской фауне, на взгляд рецензента, требуют известного пересмотра. Конечно, он должен делаться на основе нового фактического материала. В целом этот раздел работы очень содержателен и интересен.

Интересен и полезен и третий, обобщающий, раздел книги. Здесь даны орнитологические характеристики различных ландшафтов края представляющих подчас парадоксальные контрасты. Рассмотрены и некоторые общие зоогеографические и экологические черты фауны. Таковы, например, формы и условия проникновения южных видов на север и северных — на юг, роль Сихотэ-Алиня и отдельных его частей в размещении и формировании фауны отдельных частей страны, особенности распространения видов с восточной и западной сторон хребта, картина вертикального размещения фауны и отдельных ландшафтных комплексов, некоторые парадоксальные случаи нарушения вертикальной зональности (обитание некоторых высокогорных форм у берегов океана) и ряд других вопросов.

Автор дает свое зоогеографическое районирование, разделяя край на четыре округа. Система, предлагаемая им, представляется достаточно естественной. По-видимому, она имеет значение и для некоторых других групп животных. В заключение этой главы делается попытка нарисовать историю фауны изученной страны.

Замечания о хозяйственном значении птиц, хотя и очень фрагментарны, представляют интерес потому, что данных этого рода по югу Дальнего Востока еще мало.

Весьма отрадно, что книга хорошо иллюстрирована. Дано несколько хороших ландшафтных фотографий, много черных рисунков птиц и 19 красочных таблиц, изображающих наиболее интересные и редкие формы. Эти таблицы, мастерски выполненные Н. Н. Кондаковым, не только весьма полезны, но и очень украшают книгу.

Работа К. А. Воробьева, как сказано, заслуживает большой похвалы. Приходится, однако, сделать автору и некоторые упреки. Они касаются как частностей, в известной доле даже технического свойства, так и некоторых более общих сторон. Здесь напрашиваются следующие замечания.

Обзор истории исследований написан неровно. Некоторые части изложены излишне подробно, другие — слишком кратко, кое-что приведено лишнее, кое-что упущено. Так, едва ли есть нужда в приведении полного списка названий птиц, указанных Н. М. Пржевальским, с параллельной современной номенклатурой. Точно так же нет надобности в рассмотрении деятельности Г. И. Радде, не имевшего отношения к исследованию Уссурийского края. От того, что несколько описанных им птиц впоследствии было найдено в Уссурийском крае, дело не меняется. Таких авторов можно назвать десятки. Наравне с этим, исследованиям других натуралистов уделено слишком мало места. В частности, не даны их маршруты, хотя привести по крайней мере некоторые было бы нужно. Указаны маршруты (по дням) только самого автора и Л. В. Шульпина. Не относится к делу и не нужно описание путешествия Черских по Якутии, биография А. И. Черского, список форм, названных в честь него. Наравне с этим, назван ряд коллекторов (в одном случае дан список в 12 имен с прибавкой «и другие»), о которых не сообщено никаких сведе-

ний — не сказано, когда и где они были и даже кто они такие. Многие из них живы, и было бы, конечно, полезно собрать их маршруты, особенно, если они не опубликованы.

По систематической части работы автора можно, пожалуй, упрекнуть только в некоторых длиннотах, в излишнем подчас цитировании и в отдельных мало важных упущениях. Более существенны те замечания, которые вызывает общая часть работы. Здесь прежде всего есть некоторые пункты, вызывающие возражения в смысле выводов или аргументации. Так, вопрос о фауне «Приморского округа» (лучше было бы назвать его иначе — например, «береговым») и его характеристике разрешен в известной степени, в сущности, формально. Присутствие в этом округе значительного числа видов морских птиц следовало бы отметить со стороны тех гидрологических условий, с которыми они связаны. Их пребывание здесь, видовой состав, периодичность и т. п. определяются, конечно, прежде всего не самим по себе побережьем. Это группа принципиально иная, чем обитающие здесь же, но не связанные с морем виды.

Автор довольно часто упоминает о реликтовом характере фауны Уссурийского края, повторяя таким образом, широко распространенное, так сказать обиходное, мнение. Здесь не место поднимать сложную проблему реликтов в целом и даже проблему реликтов в маньчжуро-китайской фауне. Однако из данных самого автора следует, что по отношению именно к птицам и именно Уссурийского края к этому понятию, пожалуй, следовало бы прибегать несколько меньше. В фактическом материале автора видно даже достаточно оснований для того, чтобы несколько пересмотреть или, по крайней мере детализировать или дифференцировать его[1].

Нельзя не указать, что вопрос о зоогеографическом районировании края автором разрешается, так сказать, безотносительно к окружающим территориям. Приведенный очерк не затронул вопроса о связях уссурийской фауны с маньчжурской, амурской и сибирской и о формах этой связи. Несколько замечаний о фауне Кореи полезны, но недостаточны.

Мне думается, далее, что на основании того обширного, тщательно отобранного фактического материала, которым располагает автор, некоторые вопросы следовало бы поставить несколько по-иному и в несколько ином — более широком — масштабе. Точно так же у автора были повод и возможность, а в известном смысле — и необходимость разобрать отдельные проблемы, которые он, однако, обошел. Кроме уже упомянутой проблемы реликтов, по неволе является желание видеть, например, возможно более широкий разбор проблемы маньчжуро-китайской (хотя бы только орнитологической) фауны вообще. Очень важен был бы анализ форм и условий проникновения элементов этого комплекса на север. Все это позволило бы дать более ясную и более правильную и подробную, чем это известно сейчас, картину уссурийской фауны, ее положения и истории. Что касается последней, то те страницы, которые посвятил ей автор, читателя вполне удовлетворить не могут.

Рецензент, делая эти упреки, вполне отдает себе отчет, что говорить о том, что не сделано и что следовало сделать,— необычная форма критики. Однако в данном случае на такого рода замечания толкают два обстоятельства: во-первых, то, что отличный и богатый фактический материал использован, повидимому, не до конца, во-вторых,— желание побудить автора дать анализ указанных вопросов хотя бы в журнальных статьях. Конечно, по его опубликованным данным в той или иной форме это будут делать другие, однако лучше, если это сделает сам автор.

В книге есть и другие стороны, которые можно было бы отметить как положительные или, наоборот, оспаривать. Это совершенно естественно и, конечно, не мешает оценить работу К. А. Воробьева как очень полезное сочинение. Это, несомненно, одна из лучших фаунистических орнитологических работ, вышедших за последние годы. По богатству и точности фактического материала ее можно считать образцовой. Хочется пожелать, чтобы и другим частям СССР возможно скорее были бы посвящены столь же подробные и тщательно подготовленные монографии. Прежде всего необходимо, чтобы другие филиалы и базы Академии наук Союза и республиканские академии поняли, как это сделал Дальневосточный филиал АН СССР, важность капитальных фаунистических работ и действительно настойчиво стали проводить в жизнь принцип nosce patriam и в этой форме.

Заканчивая обзор, нельзя не отозваться с большой похвалой о работе издательства. Цветных таблиц много, и они напечатаны в подавляющем числе случаев хорошо. Несколько грубоваты, правда, отдельные штриховые рисунки, но очень четко и хорошо воспроизведены карты, хороши и фотографии. Со вкусом и добротно сделан переплет. Не видно стремления к роскоши, но незаметно и погони за экономией. Книга вышла строгая и красивая, и ее приятно взять в руки.

В. Г. Гептнер

---

[1] Причислять, между прочим, хохлатую пеганку, всего один раз случайно залетевшую под Владивосток, к вымирающим реликтам края едва ли основательно, тем более, что в систематической части работы она характеризуется по-другому.

ТРУДЫ ВСЕСОЮЗНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ВОПРОСАМ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА. Ихтиологическая комиссия Академии наук СССР. Труды совещаний, вып. 1, М., 1953, 602 стр., тираж 2000 экз., цена 35 р. 30 к.

Перед советской рыбной промышленностью стоят большие задачи, определенные директивами XIX съезда партии, а также постановлением Совета Министров СССР и Центрального Комитета КПСС о расширении производства продовольственных товаров и улучшения их качества.

Добыча рыбы и морского зверя должна быть доведена в 1955 г. до 31,9 млн. центнеров, что составит 183% к 1950 г. Таких темпов развития рыболовства не знает ни одна страна мира.

Решение этой задачи — не только вопрос техники. Роль представителей рыбохозяйственной биологической науки весьма ответственна — они должны дать правильную научную теорию, пользуясь которой, работники рыбной промышленности смогут уверенно развивать данную отрасль хозяйства по пути расширенного воспроизводства.

В СССР имеются значительные кадры ученых, разрабатывающих биологические основания рыбного хозяйства. Соответствующие исследования ведутся в системе Академии наук СССР и республиканских академий, в отраслевых институтах (ВНИРО, ВНИОРХ и ВНИИПРХ с их отделениями), в университетах и других вузах. Существенным недостатком в работе этих учреждений до недавнего времени была разобщенность и полная несогласованность планов, а также отсутствие единых взглядов по принципиальным теоретическим вопросам. Ихтиологическая комиссия, созданная при Отделении биологических наук АН СССР, и имеет своей целью устранение этого недостатка путем созыва научных, методических и координационных совещаний и общего направляющего влияния на проводимые в СССР рыбохозяйственные биологические исследования.

Первым большим начинанием в этой области явился созыв и проведение в Москве с 17 по 26 декабря 1951 г. Всесоюзной конференции по вопросам рыбного хозяйства, организованной Ихтиологической комиссией АН СССР и Техническим советом Министерства рыбной промышленности СССР. Конференция, в работах которой приняли участие до 600 человек, обсудила три основные проблемы: динамики численности и промысловых прогнозов, воспроизводства рыбных запасов и биологической продуктивности водоемов. Было заслушано 22 доклада и 80 выступлений.

Сборник трудов конференции открывается вступительными словами министра рыбной промышленности СССР К. В. Русакова, академика-секретаря Отделения биологических наук АН СССР А. И. Опарина и письмом председателя Ихтиологической комиссии акад. Е. Н. Павловского, в которых определены основные задачи, стоящие перед учеными и производственниками в деле развития рыбной промышленности.

В первом разделе книги помещены доклады и прения по проблеме численности рыб и промысловым прогнозам. Напечатан текст восьми докладов, 27 выступлений и заключительные слова докладчиков.

Т. Ф. Дементьева (ВНИРО) в докладе «Закономерности колебаний численности основных промысловых рыб и методы промысловых прогнозов» дала общую характеристику работ ВНИРО, проведенных в этом направлении. Теоретической основой этих работ являются взгляды Г. Н. Монастырского о типах нерестовых популяций и анализе состава пополнения стада рыб. Р. С. Семко (Камчатское отделение ТИНРО) сообщил причины колебаний численности тихоокеанских лососей и задачи в области рационального использования их запасов. И. Б. Бирман и В. Я. Леванидов (Амурское отделение ТИНРО) осветили закономерности динамики стад и пути усиления воспроизводства проходных лососей Амура.

Г. В. Никольский (МГУ) в докладе «О теоретических основах работ по динамике численности рыб» изложил гипотезу так называемой саморегуляции численности вида. В. В. Васнецов (ИМЖ АН СССР) охарактеризовал закономерности развития и динамики численности рыб, которые он трактует в свете анализа приспособлений организма к среде. А. Н. Световидов (ЗИН АН СССР) сообщил о некоторых факторах, обусловливающих численность сельдевых. А. Н. Пробатов (Сахалинское отделение ТИНРО) охарактеризовал проблему численности южносахалинской сельди. Доклад А. Ф. Карпевич (ВНИРО) «Состояние кормовой базы южных морей после зарегулирования стока их рек» служит связующим звеном между докладами по всем трем обсуждавшимся на конференции проблемам.

На конференции получили широкое обсуждение спорные вопросы проблемы динамики численности стада рыб: степень прямой зависимости численности рыбного населения от его обеспеченности пищей, значение внутривидовых и межвидовых отношений, влияние интенсивности промысла, понимание среды и взаимоотношений среды и организма и др.

В резолюции конференции по заслушанным докладам отмечается, что проблема численности рыб является одной из важнейших биологических проблем, изучение которой совершенно необходимо для разработки методов промысловых прогнозов и воспроизводства рыбных запасов. Конференция считает, что единственно правильным направлением в трактовке проблемы колебаний численности рыб является в нашей рыбохозяйственной науке направление биологическое, которое рассматривает колебания численности не как результат только одностороннего действия факторов внешней среды (в том числе рыболовства) на популяцию, но как результат взаимодействия приспособительных свойств вида и факторов внешней среды. Это направление исходит из необхо-

димости учета при разработке рыбохозяйственных мероприятий видовых свойств объекта промысла.

Конференция отметила как глубоко ошибочную точку зрения, что установление величины возможного вылова может быть решено только статическим методом, без вскрытия биологических закономерностей динамики стада. Регулирование рыболовства должно находиться под постоянным научным контролем и изменяться с учетом состояния стад промысловых рыб, водоема и развития хозяйства. Конференция признала, что концепция Ф. И. Баранова, основанная на метафизическом «законе» подвижного равновесия и сводящая закономерности динамики стада к математическим закономерностям, вытекающим из интенсивности рыболовства, является безусловно ошибочной и уводит исследователей от установления биологических закономерностей. В связи с этим обращено внимание на необходимость значительного расширения и углубления биологической подготовки специалистов по промышленному рыболовству.

Второй раздел книги посвящен докладам и прениям по проблеме воспроизводства стада промысловых рыб. Напечатано 10 докладов, 45 выступлений и заключительные слова докладчиков.

Н. И. Кожин (ВНИРО) обрисовал «итоги и задачи научно-исследовательских работ по воспроизводству рыбных запасов в южных водоемах в связи с гидростроительством». Б. Ф. Таранюк (Главрыбвод) осветил «состояние и перспективы работ по воспроизводству рыбных запасов в водоемах СССР», но его доклад, несмотря на широкое название, касался преимущественно южных бассейнов и Дальнего Востока; акклиматизационным работам в напечатанном докладе уделены всего 21 строка. А. Н. Державин (АН Аз. ССР) подробно охарактеризовал методы получения зрелой икры осетровых и лососевых рыб, отстаивая преимущества метода дозревания производителей в садках и критикуя метод гипофизарных инъекций, а также учение о внутривидовых биологических группах у рыб. Н. Л. Гербильский (ЛГУ) рассмотрел биологические группы осетровых и значение их познания для развития осетроводства в связи с гидростроительством.

И. А. Садов (ИМЖ АН СССР) в докладе «Методы инкубации икры и выращивания осетровых рыб в условиях искусственного разведения» обращает внимание на биологическую неполноценность икры, полученной методом гипофизарной инъекции, а также несоответствие биологическим требованиям икры существующих методов оплодотворения и инкубации ее в аппаратах Сет-Грина в реке, взамен которых автором предлагается лотковый метод. С. В. Емельянов (ИМЖ АН СССР) осветил влияние обесклеивания (отмывания) икры осетра и севрюги на ее развитие,— по данным автора, обесклеивание увеличивает отход и ухудшает качество выживающих личинок.

Б. И. Черфас (Главрыбвод) охарактеризовал методы выращивания молоди основных промысловых рыб. С освещением опыта работы нерестово-выростных хозяйств в дельте Волги по выращиванию молоди крупночастиковых рыб выступил П. Г. Сурков (Севкаспрыбвод). Н. Н. Дислер (ИМЖ АН СССР) описал эколого-морфологические особенности развития осенней кеты р. Амура, без знания которых невозможна правильная постановка работ по искусственному воспроизводству запасов этой ценной промысловой рыбы. Г. С. Карзинкин (ВНИРО) дал оценку живых кормов и охарактеризовал массовсе их разведение.

По заслушанным докладам на конференции развернулись горячие прения. Широкому обсуждению подверглись дискуссионные вопросы рассматриваемой проблемы: о стремлении при искусственном разведении рыб «подражать» природе; об использовании методов гипофизарных инъекций и дозревания производителей в садках; о наличии у рыб внутривидовых биологических групп; о применимости метода обесклеивания икры; о наилучших способах инкубации икры и выращивания молоди и др.

По многим важным вопросам рыбоводства выявились столь непримиримые противоположные точки зрения, что конференция вынуждена была принять и ряд компромиссных решений. Например, в резолюции отмечается, что конференция считает допустимым как выдерживание производителей, так и применение метода гипофизарных инъекций, возможен также комбинированный метод получения зрелых половых продуктов, т. е. выдерживание с последующей гипофизарной инъекцией. Для определения эффективности каждого из допускаемых методов конференция отметила необходимость провести их сравнительное изучение и оценку по икре и молоди. Конференция признала допустимыми применение для инкубации икры осетровых и предварительной отмывки, и приклеивания на субстрат. Необходимо продолжить работы по сравнительной оценке указанных методов инкубации икры. Конференция считает, что выращивание молоди осетровых должно проводиться комбинированными методами, т. е. с предварительным подращиванием ее в круглых бассейнах и последующей пересадкой в пруды.

Оценивая разные мероприятия, связанные с воспроизводством рыбных запасов, конференция обращает внимание на следующие вопросы: необходимость всемерной охраны естественного нереста, создание искусственных нерестилищ для проходных рыб, внедрение в производство разработанных методов разведения живых кормов, создание новых форм ценных рыб для водохранилищ и прудов и др. Конференция считает совершенно необходимым срочное создание в каждом рыбопромышленном районе рыбоводных экспериментальных баз для разработки вопросов искусственного рыборазведения. Признано необходимым провести исследования в целях выяснения судьбы выпускаемой молоди и установления показателей промыслового возврата.

В третьем разделе книги помещены доклады и прения по проблеме биологической

продуктивности водоемов. [illegible] докладчиков.

Большой доклад «О проблеме биологической продуктивности моря и ее значения для рыбного хозяйства» сделал В. Г. Богоров (Океанографический институт АН СССР) [illegible] С. Кайсаров (ВНИРО) [illegible] В. В. [illegible] АН СССР [illegible] водоем горбуши и балтийского шпрота.

Сравнительно небольшое количество докладов и выступлений по проблеме биологической продуктивности водоемов объясняется тем, что на страницах «Зоологического журнала» уже проходила дискуссия по соответствующим вопросам. Тем не менее и на конференции были подвергнуты критическому обсуждению некоторые вопросы гидробиологии: ее отношение к экологии, подход к изучению биологической продуктивности «от водоема» и «от организма» [illegible] рыбы, роль количественного метода в исследованиях и др.

В принятой конференцией резолюции по данной группе докладов отмечено принципиальное различие между взглядами на продуктивность водоемов в буржуазном и социалистическом обществе. В капиталистическом обществе преобладает хищническая эксплуатация сырьевых ресурсов естественных водоемов, которая привела к появлению «теории» убывающего плодородия. В нашем социалистическом государстве осуществляется ведение [illegible] и увеличение сырьевых ресурсов водоемов путем создания новых источников промысловых богатств и улучшения уже существующих. Конференция считает, что проблему биологической продуктивности следует рассматривать как проблему о расширенном воспроизводстве хозяйственно значимых водных животных и растений. Конференция отмечает, что продуктивность — это способность водоемов удовлетворять потребности организмов, имеющих народнохозяйственное значение, это результат жизнедеятельности организмов в условиях среды данного водоема.

В конце книги помещены сообщение П. Г. Борисова «Памяти Л. С. Берга», сделанное на конференции 24 декабря — в годовщину со дня кончины нашего крупнейшего ихтиолога, и резолюции конференции по рассмотренным выше трем проблемам.

Широкая и глубокая критика, развернувшаяся на конференции по важнейшим вопросам рассмотренных проблем, должна оказать благотворное влияние на их дальнейшую разработку в целях создания прогрессивной материалистической теории ведения рыбного хозяйства.

Успеху конференции в немалой степени содействовало творческое единение людей науки и производства, благодаря которому рассмотрение всех вопросов шло под углом зрения решения первоочередных задач практики.

«Труды конференции» вышли к столетию работ по изучению биологической продуктивности водоемов и искусственному рыборазведению в России. Как указывалось на конференции, в 1854 г. академик К. М. Бэр «дал ряд коренных указаний, без которых и до сего времени не может обойтись теория продуктивности водоемов» (Г. С. Карзинкин, стр. 511), а одновременно В. П. Врасский основал первый русский рыбоводный завод и открыл сухой способ оплодотворения икры, положивший «начало всему искусственному рыборазведению у нас и за рубежом» (Н. И. Кожин, стр. 2[illegible]).

Проведенная конференция явилась первой в послевоенный период, и поэтому в программу были включены три крупные проблемы, каждая из которых могла составить предмет особой конференции. Это обстоятельство привело к некоторому рассеиванию внимания и недостаточно глубокому рассмотрению отдельных вопросов. В частности, по первой проблеме слабо вскрытой осталась методика составления промысловых прогнозов, по второй проблеме не были освещены научные основы акклиматизации рыб и кормовых организмов, направленного формирования рыбного населения водохранилищ, технической мелиорации водоемов, борьбы с загрязнением и т. п.

Опыт проведения Ихтиологической комиссией в последующие годы ряда специализированных совещаний (по вопросам прудового рыбоводства, по акклиматизации рыб и др.) показывает, что на последних достигается более глубокое обсуждение и они дают больший научно-практический результат. Очевидно, необходимо сочетание созыва периодических широких всесоюзных конференций с более часто организуемыми совещаниями по отдельным проблемам.

При общем анализе сделанных на конференции докладов обращает на себя внимание их распределение по учреждениям (из системы Академии наук — восемь, из ВНИРО и ТИНРО — восемь, МГУ и ЛГУ — три, Мосрыбвтуза — один, Рыбвода — два). В числе докладчиков не было ни одного из системы ВНИОРХ, Института прудового хозяйства и периферийных вузов. Привлечение соответствующих учреждений позволило бы устранить некоторые отмеченные выше пробелы в программе конференции.

В целом рецензируемый сборник является ценным вкладом в нашу рыбохозяйственную литературу. Издан и отредактирован он хорошо (при чтении замечено до десятка несущественных опечаток). Ихтиологической комиссии нужно реализовать решение конференции относительно организации работы по унификации терминологии, применяемой при рыбохозяйственных биологических исследованиях. Необходимость этого видна из

того, что, например, в докладе Р. С. Семко выметавшие икру самки называются «отнерестившимися» (стр. 43) и «отнерестовавшими» (стр. 46). В «Трудах» конференции говорится о «выростных» хозяйствах, но в одновременно изданном сборнике ВНИРО (т. XXIV) те же авторы пишут «вырастные» хозяйства. Можно привести много разноречий и разнописаний (поемный — пойменный, жилой — туводный, сеголеток — сеголетка, планктофаг — планктонофаг и т. д., и т. п.), которые свидетельствуют о необходимости упорядочения и унификации рыбохозяйственной терминологии.

С материалами и решениями Всесоюзной конференции по вопросам рыбного хозяйства надлежит ознакомиться каждому ихтиологу, гидробиологу, специалисту и руководителю рыбной промышленности, так как они имеют значение для всех, работающих в области проблем динамики численности рыб и промысловых прогнозов, воспроизводства рыбных запасов и биологической продуктивности водоемов.

Б. Г. Иоганзен

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР

на 1955 год

Название журналов	Количество номеров в год	Годовая подписная цена в руб.
Автоматика и телемеханика	6	54
Акустический журнал	4	36
Астрономический журнал	6	54
Биохимия	6	72
Ботанический журнал	6	90
Вестник Академии наук СССР	12	96
Вестник древней истории	4	96
Вопросы языкознания	6	72
Доклады Академии наук СССР (без переплета)	36	360
Доклады Академии наук СССР (с 6 папками, коленкоровыми с тиснением)	36	384
Журнал аналитической химии	6	36
Журнал высшей нервной деятельности имени И. П. Павлова	6	90
Журнал общей биологии	6	45
Журнал общей химии	12	180
Журнал прикладной химии	12	126
Журнал технической физики	12	180
Журнал физической химии	12	216
Журнал экспериментальной и теоретической физики	12	144
Записки Всесоюзного минералогического общества	4	48
Зоологический журнал	6	135
Известия Академии наук СССР:		
Отделение литературы и языка	6	54
Отделение технических наук	12	180
Отделение химических наук	6	96
Серия биологическая	6	72
Серия географическая	6	54
Серия геологическая	6	90
Серия геофизическая	6	54
Серия математическая	6	54

Название журналов	Количество номеров в год	Годовая подписная цена в руб.
Серия физическая	6	72
Известия Всесоюзного географического общества	6	54
Исторический архив	6	90
Коллоидный журнал	6	45
Математический сборник	6	108
Микробиология	6	72
Почвоведение	12	108
Прикладная математика и механика	6	72
Природа	12	84
Советское государство и право	8	120
Советская этнография	4	72
Успехи современной биологии	6	48
Успехи химии	8	64
Физиологический журнал СССР имени И. М. Сеченова	6	72
Физиология растений	6	54
Реферативный журнал:		
Астрономия и геодезия	12	91.20
» Указатель за 1953—1954 г.	1	32
Биология	24	360
Геология и география	12	240
Математика	12	91.20
» Указатель за 1953—1954 гг.	1	32
Механика	12	91.20
» Указатель за 1953—1954 гг.	1	32
Физика	12	240
» Указатель за 1954 г.	1	78
Химия	24	432
» Указатель за 1953—1954 гг.	2	100

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

городскими и районными отделами «Союзпечати», отделениями и агентствами связи, магазинами «Академкнига», а также конторой «Академкнига» по адресу: Москва, Пушкинская ул., д. 23.

СОДЕРЖАНИЕ

Краткие сообщения

Хроника

Рецензии

Т-06949 Подписано к печати 7/X-1954 г. Тираж 3500 экз. Зак. 571
Формат бумаги $70\times108^{1}/_{16}$. Бум. лист 7,5 Печ. л. 20,6+1 вклейка Уч.-изд. л. 22,9

2-я типография Издательства Академии наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10



Цена 22 руб. 50 коп.